

le naturaliste canadien

Volume 136, numéro 1
Hiver 2012

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

Revue de diffusion des connaissances en sciences naturelles et en environnement



Au sommaire

- *LE GRÈBE JOUGRIS À ROUYN-NORANDA*
- *LE COUGAR VRAIMENT PRÉSENT AU QUÉBEC ?*
- *LE CHAT DOMESTIQUE ET LA BIODIVERSITÉ*
- *SUIVRE LES CHAUVES-SOURIS*
- *RATONS LAVEURS NORDIQUES: CROÎTRE LONGTEMPS POUR DEVENIR GROS*

LE MOT DU PRÉSIDENT

Le point sur la Société Provancher

Notre nouveau président dresse un bilan du passé récent de la Société et regarde vers l'avenir

Gilles Gaboury

CONSERVATION

Les connaissances traditionnelles et la science : un mariage possible ?

Un mouvement international vise à conserver et promouvoir les connaissances traditionnelles des peuples autochtones. Comment, au Québec, peut-on les intégrer aux connaissances scientifiques pour la conservation et la gestion des ressources naturelles ?

Louis Lesage

GÉOGRAPHIE

Les paysages de la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay

Le relief et les sols déterminent en grande partie la composition des communautés végétales qui occupent un territoire. Ils expliquent également le type d'occupation qu'en ont fait les humains au fil des siècles. Les terres que draine la rivière Châteauguay en témoignent.

Jean-Pierre Ducruc et Marie-Josée Côté

HERPÉTOLOGIE

Inventaire de l'herpétofaune dans la région des monts Otish

Un premier coup de sonde, avant l'ouverture par voie terrestre du territoire, révèle la présence de huit espèces d'amphibiens et de reptiles, dont la salamandre maculée, pour la première fois recensée à des latitudes aussi nordiques.

*Christian Fortin, Patrick Galois, Brigitte Dutil,
Laurent Ponge et Martin Ouellet*

MAMMALOGIE

3 Le chat domestique en milieu naturel au Québec : une espèce exotique envahissante 32

Surprise ! Lors d'un piégeage intensif de rats laveurs et de mouffettes dans le sud du Québec, le quart des captures était en fait des chats domestiques. Les chats de compagnie et les chats errants constituent souvent une menace à la biodiversité ailleurs dans le monde, et leur prédation pourrait s'avérer tout aussi dommageable ici.

*Ariane Massé, Julien Mainguy, Yves Lemay,
Alain Caron et Martin-Hugues St-Laurent*

5 Dix raisons de demeurer sceptique quant à la présence de cougars (*Puma concolor*) sauvages au Québec 42

Le cougar fait partie de la liste principale des vertébrés du Québec, soit des espèces régulièrement rencontrées sur son territoire. Toutefois, il y a plusieurs raisons de remettre en question sa présence sur cette liste.

Serge Larivière

11 Le suivi des chauves-souris du Québec 48

Méconnues et souvent en situation précaire, les huit espèces de chauves-souris rencontrées au Québec font l'objet d'un suivi annuel depuis l'an 2000, suivi assuré par des bénévoles et des fonctionnaires.

*Jacques Jutras, Michel Delorme,
Julie Mc Duff et Claire Vasseur*

22 Étude des variations de la masse corporelle chez le raton laveur de la Montérégie en 2006 et 2007 53

Les rats laveurs du sud du Québec vivent au nord de l'aire de répartition de l'espèce et pèsent davantage que leurs congénères vivant plus au sud. Pour atteindre une taille supérieure, leur croissance s'étale toutefois sur un plus grand nombre d'années.

*Hélène Jolicoeur, Daniel Guérin,
Pierre Canac-Marquis et Gaétan Daigle*

MILIEUX AQUATIQUES

Les coquilles vides des moules d'eau douce peuvent-elles aider à prédire la faune ichthyenne d'un plan d'eau ?

63

Les moules d'eau douce, passent par un stade larvaire au cours duquel elles parasitent des poissons pour compléter leur cycle vital. Peut-on utiliser les coquilles de moule pour prédire la composition des communautés de poissons d'un plan d'eau ? Voici un premier essai.

Patrick Charbonneau

ORNITHOLOGIE

Premier inventaire de la population de grèbe jougris nichant localement à Rouyn-Noranda, étés 2010 et 2011

74

Le grèbe jougris se trouve à l'extrême est de son aire de répartition, en Abitibi, où l'on savait qu'il se reproduisait depuis 1980. Des inventaires systématiques confirment qu'une vingtaine de couples ont niché dans la région de Rouyn-Noranda en 2010 et 2011, et que les plans d'eau utilisés font l'objet de pressions anthropiques.

*Jonathan Gagnon, Marie-Julie Vander Haeghe,
Louis Imbeau, Jean Lapointe et Suzanne Trudel*

LES LIVRES

80

VIE DE LA SOCIÉTÉ

81

SAVIEZ-VOUS QUE...

84

En page couverture : Couple de grèbe jougris à proximité de leur nid, Rouyn-Noranda, mai 2011.

Photo : Luc Farrell

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

Qu'ils en soient tous remerciés.

La Société Provancher remercie ses généreux bienfaiteurs

Parrains du *Naturaliste canadien*

Fondation de la faune du Québec

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

Amis du *Naturaliste canadien*

Ahern Normandeau, Marguerite • Bélanger, Roger • Belles-Isles, Michel • Bertrand, Luce • Billington, Charles • Bonin, Serge • Bouchard, Michel • Boulanger, Robert • Boulva, Jean • Bourassa, Jean-Pierre • Breton, Martin • Castonguay, Gérard • Chartier, Richard • Clermont, André • Cloutier, Conrad • Corbeil, Christian • Côté, Mathieu • Couture, Pierre • Couture, Richard • Crête, Michel • Croteau, Robert • Dagenais, Michel • D'Août, Marie • Delsanne, René • Desautels, Renée • Desbiens, Jean-Yves • Desjardins-Dulac, Monique • Dionne, Jean-Claude • Duclos, Isabelle • Dufour, Guillaume • Dumas, Gilbert • Dupuy, Pierre • Dutil, Jean-Denis • Fortin, Jean • Fouquereau, Gaétan • Gaboury, Gilles • Gadbois, Thérèse • Gagné, François • Gauthier, Benoît • Giroux, Pierre A. • Haman, Jean • Hamel, François • Hébert, Christian • Huot, Lucien • Jaeger, Jochen • Juneau, Michel • Laberge, Maud • Lacasse, Yves • Laflamme, Michel K. • Lafond, Anne-Marie • Laforce, André • Langois, Mireille • Lanneville, Jean-Louis • Lapointe, Monique • Larsen, Pierre • Lepage, Michel • Lépine, Rachel • Marcoux, Pierre • Martel, André L. • Michaud, Nathalie • Moisan, Gaston • Monette, Maurice • Painchaud, Jean • Paquette, Denis • Paré, Bruno • Parent, Serge • Pelletier, Nathalie • Piuze, Jean • Potvin, François • Proulx, Diane • Reed, Austin • Rheault, Claude • Richard, Pierre J.H. • Rodrigue, Donald • Sénéchal, André • Shaw, Michel • Tessier, Pierre • Turcotte, Marie-France • Varin, Michel • Villemagne, Claude • Villeneuve, Claude • Wapler, Michel • Watelet, Anne •

Bienfaiteurs de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Ahern Normandeau, Marguerite • Barrière, Serge • Beaudoin, Marjolaine • Bédard, Michelle • Bédard, Yvan • Bélanger, Claire • Bélanger, Florence • Bélanger, Michelle • Bélanger, Roger • Bellefeuille, Claire • Bellefeuille, Hélène • Belles-Isles, Michel • Benoît, Suzanne • Berteaux, Dominique • Bérubé, Diane • Bilodeau, Amélie • Biron, Paule • Bonnet, Gwendoline • Bouchard, André • Bouchard, Yvon • Boucher, Patrice • Breton, Martin • Bricault, Jean • Brindamour, Claude • Brisson, Jean-Denis • Brisson, Monique • Brousseau, Yves • Brown, Steve • Brunel, Pierre • Campagna, Pierre • Cantin, Michel • Caron, Jean-Claude • Castonguay, Martin • Cavanagh, Robert • Charpentier, Yvan • Chayer, Réjean • Clermont, André • Cliche, Mario • Colinet, Bernard • Cossette, Julie • Côté, Madeleine • Coulombe, Josette • Couture, Richard • Couvrette, Michel • Couture, Richard • D'Astous, Nathalie • Delisle, Conrad • Demers, Andréanne • Demers, Jacques • Déry, Anne • Desautels, Louise • Desbiens, Jean-Yves • Desjardins, Lucie • Desmartis, Micheline • Doré, Marc • Drolet, Bruno • Duchesneau, Roger • Duclos, Isabelle • Dufresne, Camille • Dumas, Gilbert • Dunn, Philippe • Dupéré, André • Dupras, Isabelle • Dutil, Jean-Denis • Falcon, Louise • Filion, Lucien • Fontaine, Pierre • Fordin, Michel • Fortier, Gill • Fouquereau, Gaétan • Fournier, Denise • Frenette, Carmen • Gadbois, Thérèse • Gélinas, Daniel • Gendron, Lise • Giguère, Jean-Roch • Giroux, Michel • Goyer, Suzie • Grenier, Christian • Grimard, Michèle • Guillet, Richard • Haman, Jean • Hamel, François • Hamel, Pascale • Harvey, Éric-Yves • Henry, Lise • Houde, Normand • Hrycak, Maurice JR • Huot, Jean • Jalbert, Mélanie • Jobin, Jean-François • Jolicoeur, Hélène • Jones, Richard • Juneau, Michel • Lacasse, Yves • Lachance, Audrey • Laflamme, Michel K. • Lafond, Anne-Marie • Lafond, Louise • Laliberté, Jasmin • Lane, Peter • Lapointe, Monique • Larsen, Pierre • Latulippe, Jean-Maurice • Lauzon, Micheline • Leahy, George • Lebel, Mariette • Leclerc, Marcel • Lemay, Marc • Lemieux, Jacques • Lemoine, Pierrette • Lepage, Daniel • Lepage, Ronald • Lépine, Rachel • Lessard, Camille • Levesque, Annie • Lévesque, Madeleine • Loïselle, Robert • Marcotte, Pierre • Marcoux, Pierre • Marier, Louise • Marineau, Kim • Marquis, Denise • Massicotte, Guy • Mercier, Martine et Jean • Messely, Louis • Michaud, Alain • Moisan, Gaston • Monette, Maurice • Nadeau, Yves • Ouellet, Carmen • Ouellet, Denis • Ouellet, Jocelyne • Ouellet, Réginald • Paré, Bruno • Patenaude, Robert • Pilote, Lise • Piuze, Jean • Potvin, Christian • Potvin, Denis • Potvin, Laurent • Potvin, Paule • Pouliot, Daniel • Pouliot, Yvan • Proulx, André • Proulx, Marc • Rainville, Pierre • Rasmussen, Arne • Reed, Austin • Renaud, Jean • Rheault, Claude • Richard, Pierre J.H. • Roberge, Charlotte • Roberge, Marie • Roberge, Nicole • Robert, Michèle • Rousseau, Éric • Roy, Clodin • Roy, Odette • Savard, Vincent • Sénéchal, André • Shaw, Michel • Taillon, Joëlle • Tellier, François • Tessier, Pierre • Trépanier, Claudette • Turcotte, Marie-France • Turgeon, Laurier • Turgeon, Marcel • Villeneuve, Jacques • Wapler, Michel •



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER
D'HISTOIRE
NATURELLE
DU CANADA

Président

Gilles Gaboury

1^{er} Vice-président

Éric Yves Harvey

2^e Vice-présidente

Louise Fortin

Secrétaire

Michel Lepage

Trésorier

André St-Hilaire

Administrateurs

Jean-Claude Caron
Raphaël Demers
Louise Fortin
Pierre-Martin Marotte
Sylvie Matte
Réginald Ouellet
Odette Roy
Gervais Soucy

le naturaliste canadien

Comité de rédaction

Michel Crête,
rédacteur en chef

Bruno Drolet

Jean Hamann

Christian Hébert

Hélène Jolicoeur

Claude Lavoie

Michel Lepage

Jean Painchaud

Denise Tousignant

Junior Tremblay

Révision linguistique

Huguette Carretier

Correction des épreuves

Camille Rousseau

Comité de financement

Éric Yves Harvey

Michel Lepage

Impression et reliure

Marquis Imprimeur, Inc.

COMMUNICATIONS

science
impact



Communications
Science-Impact
930, rue Pouliot
Québec (Québec)
G1V 3N9
418.651.3885

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

Dépôt légal 1^{er} trimestre 2012
Bibliothèque nationale du Québec
© La Société Provancher d'histoire
naturelle du Canada 2012
Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 0028-0798

Imprimé sur du papier
100% recyclé



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

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

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

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

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

Publication semestrielle

Toute correspondance doit être adressée à :

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

1400, route de l'Aéroport

Québec QC G2G 1G6

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

Courriel : societe.provancher@gmail.com

Site Web : www.provancher.qc.ca



Le point sur la Société Provancher

C'est avec honneur et intérêt que j'ai accepté la présidence de la Société Provancher en mai dernier. Depuis que je suis au conseil d'administration (CA), il y a maintenant trois ans, je me suis impliqué dans les démarches conséquentes aux orientations du plan d'action 2009-2012 de la Société, notamment l'amélioration de sa capacité financière, de son fonctionnement et de son rayonnement. Je crois opportun de faire le point sur les actions entreprises par le CA au cours des dernières années, sous la coordination de mes prédécesseurs, et sur les prochaines étapes envisagées.

À quelques occasions en 2008 et 2009, le CA a été amené à porter un diagnostic sur la situation de la Société Provancher et il s'en est dégagé le portrait suivant.

La Société Provancher est une société crédible et reconnue par les organismes œuvrant dans le domaine de la conservation et des sciences naturelles. Le fait qu'elle a fêté ses 90 années d'existence, en 2009, démontre sa « durabilité ». La Société demeure toutefois méconnue et cela se constate régulièrement parmi les visiteurs de nos territoires. L'île aux Basques, le marais Léon-Provancher et le *Naturaliste canadien* composent les piliers de la Société. Ils contribuent à son image et sont les principaux motifs d'adhésion de ses membres. Le nombre de ces derniers fluctue selon les années et les événements, mais la tendance est à la baisse depuis plusieurs années.

Au niveau financier, bon an mal an, les revenus se situent à la limite des dépenses. Au moment de l'analyse, la location des chalets à l'île aux Basques a atteint ses plus hauts niveaux et constitue la plus importante source de revenus de la Société. Les cotisations sont également importantes, mais présentent nécessairement la même tendance que le membership. Pour ce qui est du *Naturaliste*, les contributions en publicité sont à la baisse et couvrent à peine le tiers des coûts de production et de livraison qui ont une tendance à la hausse. Les revenus provenant des dons se situent en dessous des 10 000 \$.

Pour compléter ce bref portrait, on doit ajouter que la Société ne dispose pas d'effectif permanent et que les membres du CA n'ont pas d'autre choix que de s'impliquer dans la réalisation de diverses tâches courantes qui souvent les éloignent de leur véritable rôle d'administrateur.

En ce qui a trait aux perspectives financières à court et moyen terme, la Société Provancher devra faire face à des obligations plus importantes, notamment au niveau de l'entretien de ses installations et de la publication du *Naturaliste*. Bien que la Société ait révisé sa tarification pour la location des chalets de l'île aux Basques et que les frais d'adhésion à la Société augmenteront en 2012, ces revenus additionnels demeurent assez modestes.

Les campagnes de financement et le recours à des subventions ne peuvent être envisagés pour subvenir aux dépenses de fonctionnement de la Société. Le CA a par conséquent convenu d'une approche basée sur le volontariat et l'initiative des membres. C'est dans cette perspective qu'un plan de communication a été élaboré avec la contribution d'étudiants du Département d'information et de communication de l'Université Laval. Une approche de communication ciblée, axée notamment sur la mobilisation de ses membres dans la réalisation de certaines activités, dans la promotion de la Société, dans le recrutement et éventuellement dans l'apport de dons et de commandites.

Pour créer un sentiment d'appartenance et favoriser l'implication, il faut dans un premier temps informer, accroître la connaissance des membres sur les fondements de la Société et ses projets. Les actions entreprises graduellement depuis 2009 s'inscrivent dans

ces objectifs. Une section, « Vie de la Société », a été ajoutée dans le *Naturaliste canadien* et, depuis novembre 2009, une infolettre, *Le Provancher*, est publiée régulièrement, permettant d'informer sur les événements et les actions de la Société. Une page *facebook* a aussi été créée et le site Internet a été révisé en profondeur. Ce site, mis en service en septembre dernier, permet notamment une plus grande visibilité et accessibilité au *Naturaliste canadien*, à la réservation des chalets de l'île aux Basques et à un abonnement direct à l'infolettre. En juillet 2009, un programme de bénévolat a été initié. Il invite les membres et non-membres à collaborer à différentes tâches dont la description est disponible sur le site Internet de la Société.

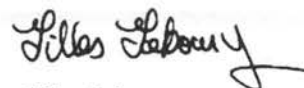
Parallèlement à ces efforts, au moins trois autres dossiers ont retenu notre attention et feront l'objet d'un suivi au cours des prochains mois : le rôle de la Société face à l'acquisition de nouveaux territoires, la diffusion du *Naturaliste canadien* et l'accroissement des activités éducatives.

La Société s'est portée acquéreur de 51 ha de milieux naturels au lac Clair. Un fonds dédié à leur gestion a été créé et les démarches associées à leur désignation comme réserves naturelles ont été complétées en mai dernier. Cette réalisation, qui s'est échelonnée sur près de trois années, fut fort enrichissante mais aussi très accaparante pour certains administrateurs. Ces derniers temps, la Société a été sollicitée à quelques reprises afin de prendre en charge la gestion d'autres territoires à des fins de conservation. Ces événements ont mis en relief la nécessité de se doter de principes et de critères pouvant guider nos décisions en tenant compte des avantages en termes de conservation des milieux naturels et de la capacité de la Société à accroître ses responsabilités dans la gestion de nouveaux sites.

Un plan d'action a été élaboré pour le *Naturaliste* en 2010. Il tient compte des constats et recommandations de son comité de rédaction. Ce plan contient une série de propositions en ce qui a trait à sa diffusion, son accessibilité et son financement. Plusieurs de ces propositions ont été prises en compte, notamment dans la refonte du site Internet de la Société, et d'autres sont encore à mettre en œuvre. La diffusion du *Naturaliste* sous format électronique devra également être examinée.

Au chapitre des activités éducatives, la Société a prévu, dans son plan d'action 2009-2012, de les accroître dans certains de ses territoires. Depuis plusieurs années, à l'île aux Basques, durant la période estivale, des visites guidées sont prévues quotidiennement. Au marais Léon-Provancher, de nouvelles activités ont été entreprises et l'ensemble de la programmation 2011 a été diffusé dans l'infolettre en début de saison. De plus, le partenariat développé avec la maison Léon-Provancher est un exemple de notre stratégie afin d'améliorer notre rayonnement dans le domaine de l'éducation. La Société Provancher compte notamment sur la participation de bénévoles pour mettre à profit le potentiel éducatif de ses territoires.

Il va sans dire que ces nouvelles démarches sont très stimulantes mais également exigeantes pour les administrateurs déjà impliqués dans les tâches habituelles reliées à la trésorerie, à la gestion de la Société et de ses territoires et à l'organisation des activités saisonnières. C'est dans ce contexte que le CA mise sur une implication accrue des membres de la Société. À titre de président, je désire coordonner les efforts de la Société Provancher dans la poursuite de ces orientations, en comptant sur le dynamisme de ses administrateurs et l'engagement de ses adhérents.



Gilles Gaboury
président

Les connaissances traditionnelles et la science : un mariage possible ?

Louis Lesage

Résumé

Les connaissances traditionnelles des Autochtones sont sollicitées et intégrées de plus en plus dans différents domaines touchant la faune : écologie animale et végétale, déclin d'espèces, inventaires de populations ainsi qu'aménagements forestiers et fauniques. Cet intérêt qui s'amplifie est nourri de jugements légaux et se traduit par de nouvelles obligations administratives et légales. Pourtant, le rapprochement entre la science, basé sur une approche quantitative, et les connaissances traditionnelles, lesquelles sont fondées sur l'observation et la transmission orale, demeure difficile. Ce mélange entre connaissances scientifiques et traditionnelles, apparemment impossible comme celui de l'eau et l'huile, peut trouver un terrain commun dans des projets de cogestion du territoire et de ses ressources. Le défi consiste à s'assurer que les nations autochtones auront un rôle à jouer dans la planification stratégique et le développement de politiques concernant les ressources naturelles de leur territoire. Les professionnels en gestion et aménagement des ressources de demain devront connaître l'histoire et la culture des peuples autochtones ainsi que leurs droits pour interagir de manière efficace avec eux. Par ailleurs, les Autochtones devront faire preuve d'ouverture d'esprit face aux nouvelles connaissances que la science amène pour mieux gérer, de manière durable, les ressources de leur territoire.

MOTS CLÉS : cogestion, droit autochtone, connaissances scientifiques, connaissances traditionnelles autochtones, gestion

Introduction

Au fil du temps, certaines connaissances traditionnelles ont servi à l'étude de la faune d'Amérique du Nord. Ainsi, des connaissances traditionnelles ont apporté de l'information historique et écologique pour plusieurs espèces (Ferguson et collab., 1998; Huntington et collab., 1999; Gilchrist et collab., 2005), ont servi à attirer l'attention sur des espèces en déclin (Mallory et collab., 2003), ont prouvé leur utilité dans l'inventaire de populations d'espèces exploitées (Moller et collab., 2004) et ont été prises en compte pour des mesures d'aménagements forestiers et fauniques (Jacqmain et collab., 2007).

La question des savoirs autochtones a aussi fait l'objet de discussions internationales depuis les années 1980, tel que souligné dans le rapport Brundtland (1987), puis à différents sommets comme le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992, et dans des forums internationaux comme celui des peuples autochtones tenu à Québec (2003). À Rio de Janeiro, les participants avaient notamment adopté la Convention de la diversité biologique qui stipule que « chaque signataire se doit de préserver et maintenir les connaissances, innovations et pratiques des communautés autochtones et locales qui incarnent des modes de vie traditionnels présentant un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et en favoriser l'application sur une plus grande échelle. » (Article 8 (j), Nations Unies, 1992). Deux décennies plus tard, préservons-nous et maintenons-nous ces savoirs localement, notamment au Québec? Plus encore, les utilisons-nous à leur juste valeur?

Depuis quelques années, le gouvernement du Canada suggère fortement de considérer les connaissances traditionnelles dans les programmes de recherche qu'il subventionne (CRSNG, 2009). Malheureusement, l'intégration des connaissances traditionnelles à la démarche scientifique dans le domaine des sciences naturelles n'est pas encore un processus bien structuré.

Alors que le Québec ratifiait avec les Cris et les Inuits la Convention de la Baie-James en 1975, cette première entente moderne avec les Autochtones depuis les traités numérotés du XIX^e siècle, une entente sans précédent (MCE-SAA, 2006), il tarde toujours à considérer les connaissances traditionnelles quand vient le temps d'étudier ou d'exploiter les ressources naturelles des territoires que les nations autochtones occupent.

Intégrer les connaissances traditionnelles : un sujet à la mode au Canada

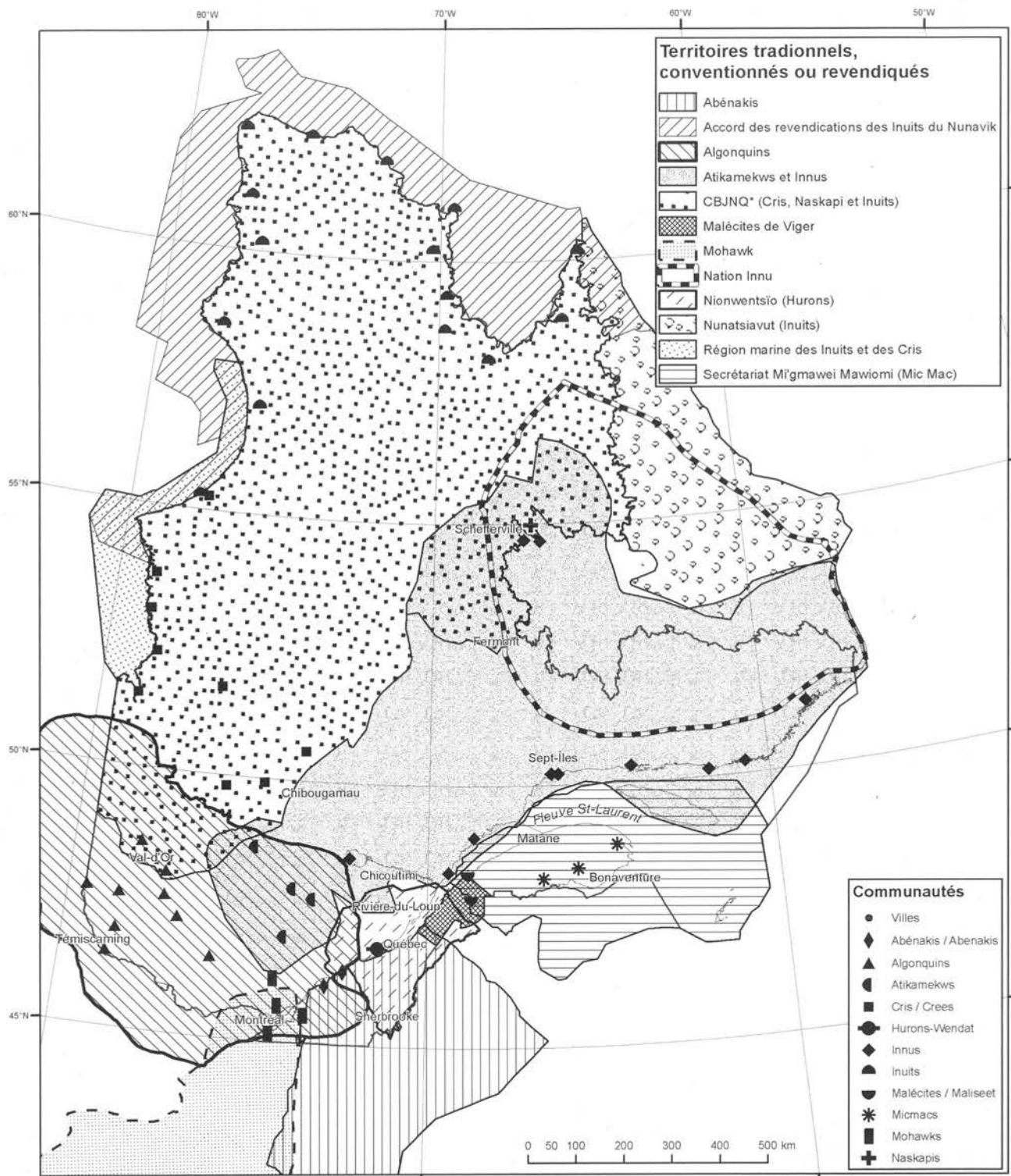
La récente *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral canadien demande de considérer les connaissances traditionnelles des peuples autochtones pour la désignation, l'inscription et la protection des espèces en péril et se réfère à un sous-comité sur les espèces en péril où siègent des Autochtones. Par ailleurs, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (2009) recommande d'intégrer, dans la mesure du possible, des connaissances traditionnelles dans de futurs projets de recherche. Il s'agit d'un virage récent adopté par le gouvernement du Canada.

La philosophie scientifique repose sur la méthode scientifique pour comprendre le monde naturel. La science se définit comme étant une approche systématique, une approche méthodologique de réponses à des questions (p. ex. : Devaux et collab., 1973). La science développe la connaissance, la fait évoluer, favorise la compréhension des phénomènes naturels et aide au confort de la vie moderne. À chaque époque, les scientifiques comme Galilée se sont efforcés de

Louis Lesage est biologiste au Service canadien de la faune et Huron-Wendat, membre de la communauté de Wendake dans la région de Québec.

louis.lesage@cnhw.gc.ca

CONSERVATION



Carte numérisée à main levée à partir de :
Ébauche de la carte des chevauchements des revendications globales dans l'est canadien, AINC revendication 2006; Conseil de bande de la Nation huronne-wendat; Conseil de bande d'Odanak; Conseil de la nation algonquaine; Secrétariat Mi'gmawei Mawiomi.
Les limites présentées sont illustratives et approximatives. Cette carte est strictement à titre informatif.
Nous ne pouvons assumer la responsabilité des erreurs d'imprécision.
*Convention de la Baie-James et du nord québécois et Convention du nord-est québécois

Figure 1. Territoires conventionnés, revendiqués ou ancestraux des nations autochtones du Québec.

transformer des mensonges complexes en vérités simples en expliquant, par exemple, notre système solaire. Ainsi instruits, les scientifiques ont tendance à rejeter les connaissances traditionnelles autochtones puisqu'elles ne prennent pas seulement en compte les phénomènes naturels mais aussi les phénomènes surnaturels, et peuvent être considérées comme anecdotiques, non quantitatives, sans méthode et, par conséquent, non scientifiques.

Les connaissances traditionnelles s'appuient sur l'observation non quantitative, parfois sur des impressions subjectives, et se transmettent oralement de génération en génération. Elles ont permis aux peuples autochtones de trouver gîte et nourriture au fil des saisons pendant des siècles, et elles se perpétuent encore aujourd'hui au sein des communautés (Ferguson et collab., 1998; Huntington et collab., 1999; Nakashima et Roué, 2002). Plusieurs nations autochtones considèrent les connaissances traditionnelles comme étant uniques, appartenant à leur culture et à leur localité. De plus, ces connaissances représentent un attribut positif de leur identité culturelle. Pour eux, l'utilisation de connaissances traditionnelles à des fins d'évaluation environnementale ou d'aménagement affirme la validité et la pertinence de leurs connaissances, expériences et compétences et renverse une tendance historique où leur opinion était systématiquement ignorée (Usher, 2000).

Il est essentiel de distinguer, parmi les connaissances traditionnelles, celles qui peuvent être vérifiées (par déductions ou hypothèses) et celles qui émanent de valeurs et de normes (préférences personnelles, consensus communautaires ou standards culturels). L'enjeu consiste encore à développer un système qui offre aux connaissances traditionnelles et scientifiques la capacité d'agir l'une sur l'autre, de manière complémentaire. Le problème est de taille puisque le Canada compte 52 nations ou groupes culturels autochtones qui parlent plus de 50 langues distinctes; au Québec, il y a 11 nations distinctes chez lesquelles 8 langues sont encore parlées (Statistique Canada, 2009; figure 1). Certaines de ces nations possèdent des traités, d'autres revendiquent des territoires. Ces nations utilisent de manière traditionnelle des territoires délimités et reconnus ou aux contours approximatifs, lesquels couvrent l'ensemble de la province. Les secteurs de chevauchements demeurent, à certains endroits, des sources de conflits d'utilisation et de reconnaissance de droits.

Préalable: Connaître l'histoire et les droits des nations autochtones

Compréhension historique

Pour plusieurs décideurs d'aujourd'hui, l'histoire de l'Amérique du Nord débute avec l'arrivée des premiers Européens. Au début de la colonisation, il y avait les Français et les Anglais, en guerre, ainsi que les nations autochtones alliées à l'un ou l'autre camp. Une fois les guerres coloniales terminées, les Autochtones ont disparu de l'histoire pour être cantonnés dans des réserves. Aujourd'hui, le programme de formation du primaire demande que les élèves connaissent les sociétés



Figure 2. Troisième centenaire de la visite de Champlain à la Baie Georgienne (1616-1915). Le Grand Chef Iroquois Andrew Staats fume le calumet de la paix et le donne au Grand Chef des Hurons Ovide Sioui «8enho8en» en lui disant dans sa langue maternelle: «Que la paix règne entre nos nations». Le Grand Chef Sioui lui répond: «La paix règnera toujours et je t'invite à venir chasser l'original avec nous.» Le chef Eugène P. Sioui «Sassineho» passe à son tour le calumet de la paix aux chefs Iroquois. J. Fred Hill et William Smith Sr. 3 août 1921. Source: Archives du Conseil de la nation huronnewendat.

qui ont occupé le Québec entre 1500 et 1980, qu'ils acquièrent des connaissances liées, par exemple, à la démographie, à l'économie, à l'organisation politique ainsi qu'aux atouts et contraintes que représentent des caractéristiques du territoire occupé (Gouvernement du Québec, 2011). Au secondaire, l'élève doit notamment connaître quelques revendications des Autochtones sur les plans politique et territorial (Gouvernement du Québec, 1998). Finalement, au collégial, aucun cours d'histoire n'est offert aux élèves dans leur formation générale, si ce n'est à ceux qui choisissent un profil en sciences humaines (Gouvernement du Québec, 2009). Que sait-on de l'histoire des nations autochtones avant l'arrivée des Européens, de l'histoire du colonialisme et de son effet sur les peuples autochtones, de leur cheminement à travers les structures politiques au Canada et au Québec? Où en sont maintenant les nations autochtones? Que revendiquent-elles et pourquoi? D'où viennent leurs revendications? (Lepage, 2005).

L'histoire des Autochtones du Canada et du Québec représente un chapitre crucial à la base du paysage socio-politique contemporain et doit être enseignée à nouveau à nos jeunes dans leur cours d'histoire; les étudiants collégiaux et universitaires inscrits dans des programmes portant sur les sciences de la Terre devraient suivre des cours d'histoire et de droit autochtones complémentaires. Un Cri n'est pas un Innu même s'ils se comprennent linguistiquement. La diplomatie iroquoise existe. Un aîné est parfois plus important qu'un chef. Qu'était Mashteuiatsh au début de la colonisation? Pourquoi les Hurons sont-ils faussement considérés comme des réfugiés politiques?

Qu'est-ce qui a conduit à l'émergence de la nation crie? Pourquoi les gens de Kitcisakik sont-ils considérés comme des «squatters»? Pourquoi ces subtilités, ces différences, ces réalités? Chaque nation et chaque communauté possède son histoire. La connaissance de l'histoire permettrait un rapprochement avec le monde autochtone et paverait la voie à des relations harmonieuses.

Compréhension politique

Les peuples autochtones du Canada ont toujours occupé une place bien particulière dans la Constitution canadienne. Cette dernière précise notamment le rapport de fiduciaire entre la Couronne et les peuples autochtones (Hurley, 2002). Les obligations fiduciaires proviennent expressément de traités, de dispositions constitutionnelles, de textes législatifs et d'engagements envers des groupes autochtones particuliers. En résumé, le gouvernement fédéral doit agir de façon juste, ouverte et intelligente dans tous ses rapports avec l'ensemble des Canadiens. Le rôle de tuteur envers les Autochtones est cependant très contesté par l'ensemble des Autochtones du Canada. Ces derniers désirent s'affranchir de la tutelle gouvernementale pour assumer leur gouvernance et décider eux-mêmes de ce qui est bon pour eux.

Il existe deux types de citoyens au Canada : ceux qui possèdent des droits de chasse, de pêche, de piégeage et d'activités traditionnelles (les Autochtones) et les autres, qui n'ont pas ces droits. Ces droits sont de plus en plus précisés dans la poursuite des revendications territoriales et des processus menant à l'autonomie gouvernementale. L'incorporation des connaissances traditionnelles fait partie de cette lutte pour l'autonomie.

La connaissance de certains jugements qui ont fait jurisprudence en matière de droit autochtone et qui ont précisé et défini ces droits est aussi nécessaire à une bonne compréhension de la culture autochtone. Parmi les jugements les plus significatifs des dernières années, il faut mentionner ceux portant sur l'existence des droits des Autochtones sur un territoire (Calder, 1973), les droits de subsistance

(R. c. Sparrow, 1990), la définition d'un droit ancestral protégé par la Constitution canadienne (R. c. Van der Peet, 1996), l'obligation de consulter les Autochtones et de s'efforcer de trouver des accommodements pour concilier les activités de développement et les revendications autochtones (Première nation Tlingit de Taku River, 2004; Nation Haida, 2004). Les causes en droit autochtone se sont multipliées au cours de la dernière décennie et cette tendance ne fait que s'accroître, ce qui oblige à s'y intéresser.

Collaboration entre chercheurs et autochtones : le passé est-il garant du futur ?

À l'ombre d'un rapprochement, la méfiance

La méfiance des Autochtones envers les scientifiques pour le partage des connaissances traditionnelles se perpétue toujours à la suite des expériences passées. Par exemple, les propriétés médicinales de certaines plantes ont été commercialisées sans que les Autochtones en retirent quelques redevances que ce soit. Au Québec, Atikamekw, Algonquins et Micmacs revendiquent les propriétés médicinales de l'if du Canada (*Taxus canadensis*), traditionnellement utilisé pour «prolonger la durée de la vie» (S. Coocoo, comm. pers.; N. King, comm. pers.). Ces groupes autochtones ne se doutaient cependant pas qu'en dévoilant les propriétés bénéfiques de cette plante, des chercheurs isoleraient le taxol, utilisé pour le traitement de différentes formes de cancer (Ressources Naturelles Canada, 2011). En 2000 seulement, les ventes de taxol représentaient 1,6 milliard \$ (Thayer, 2002), sans aucune redevance versée à ces groupes autochtones. En Amérique du Nord, plus de 100 plantes utilisées traditionnellement par les Autochtones servent en pharmacologie, par exemple l'aspirine (Alcoze, 1992). La bioprospection, soit la recherche de produits naturels utilisables pour des fins commerciales, vise explicitement ceux qui possèdent ce type de connaissances traditionnelles (Nakashima et Roué, 2002) et peut susciter une forme de méfiance chez des groupes autochtones.

Les brevets, qui protègent les produits pharmaceutiques, demeurent largement incompatibles avec les connaissances traditionnelles qui appartiennent à la collectivité et sont partagées d'une génération à l'autre, sans quête de profits (Nakashima et Roué, 2002). L'obtention de brevets pour des plantes, des produits médicinaux et d'autres ressources biologiques faisant partie du savoir traditionnel a été la source de graves inquiétudes dans des pays en développement et parmi les communautés autochtones (Nakashima et Roué, 2002).

Un débat a actuellement cours sur l'élaboration et la négociation d'un régime international relatif à l'accès aux ressources génétiques et au partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA), en lien avec la Convention sur la diversité biologique (CDB) de 1993. Cette démarche vise, entre autres, à développer des mesures en matière de propriété intellectuelle qui consistent à «divulguer l'origine ou la provenance légale des ressources génétiques et des savoirs traditionnels associés comme condition préalable au décernement d'un droit de propriété intellectuelle, de



Figure 3. François Vincent, Huron de Wendake, Walter Watso, Abénakis d'Odanak, et Jean Chrétien, alors ministre des Affaires indiennes au cours d'un pow wow à Wendake dans les années 1970.

Source : archives du Conseil de la nation huronne-wendat.

manière à assurer le respect des obligations de consentement préalable donné en connaissance de cause et de conditions convenues d'un commun accord» (Rukundo, 2007). Le Québec s'inscrit dans cette démarche et adhère aux principes de l'APA et de la CDB. Parallèlement, le gouvernement fédéral développe actuellement sa propre orientation de politique.

Un futur plus éthique ?

Les erreurs du passé nous enseignent que les scientifiques doivent s'imposer un code de conduite à l'égard des connaissances traditionnelles pour obtenir l'acceptabilité sociale. Une recherche éthique nécessite la présentation complète et compréhensible d'un projet, l'obtention de l'approbation de la communauté locale, le partage des bénéfices en impliquant des ressources locales dans le projet, la présentation des résultats à la communauté, leur validation auprès des membres et l'assurance que les bénéfices seront disponibles dans le futur pour la communauté (Jacmain et collab., 2005; Stevenson, 2010).

Le territoire : le cœur et l'esprit de l'Autochtone

Le territoire est le creuset de toute culture autochtone (Boudreault, 2003). Si le territoire disparaît ou se transforme trop, la culture et les peuples disparaissent aussi (Conseil de la Nation Atikamekw, 2004). Depuis des temps immémoriaux, l'Autochtone a vécu de son territoire. Les langues autochtones s'abreuvant à leur terroir et utilisent une foule de mots pour décrire tant les animaux eux-mêmes que leurs parties anatomiques (Clément, 1995). Les mots nomment le pays et donnent un sens à la vie. L'histoire, le mode de vie, l'imaginaire, la vision du monde, les droits ancestraux et le titre aborigène découlent du rapport à la terre, au Nitassinan, au Eeyou Astshi, au Nunavik, au Nunavut, etc. Plus que les autres, les Autochtones qui vivent encore dans leur terroir ancestral ont gardé leur attachement à la terre (Boudreault, 2003).

Sur le territoire vivent les animaux qui ont toujours nourri la culture et la mythologie des peuples autochtones locaux. Pour les Algonquins, c'est l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) qui a lui-même décidé de se donner au pêcheur pour le nourrir (L. Papatie, comm. pers.). Pour éviter que l'esprit du caribou (*Rangifer tarandus*) refuse de revenir sur leurs terres de chasse dans le futur, les Innus placent les bois et les os du caribou récoltés dans un arbre et non sur le sol, en signe de respect (R. Mackenzie, comm. pers.). Les Iroquoiens offriront du tabac en signe de gratitude à un gibier fraîchement abattu (R. Sioui, comm. pers.). Pour eux, la Terre-mère leur procure nourriture et accessoires à condition de la respecter. Cette relation particulière, voire spirituelle entre l'Autochtone et son milieu, équivaut à considérer celui-ci comme étant une composante de l'écosystème (Gerlach et Bengston, 1994).

Les systèmes sociaux et culturels autochtones sont soumis aux effets déstabilisants de la technologie moderne, la compétitivité, la globalisation, la croissance démographique, des problèmes de santé et de la diminution des ressources (Hawley et collab., 2004). Plusieurs Autochtones interprètent l'exploitation des ressources de leur territoire comme de

l'impérialisme culturel envers leurs nations qui les force à l'assimilation (Kalland, 1993; Peterson, 1993; Hawley et collab., 2004). Pour eux, la notion de respect de la nature dans toutes ces formes d'exploitation est menacée, voire disparue.

Cogestion, participation active, gestion intégrée : le lieu de la réconciliation

Il faut situer la recherche scientifique dans un processus politique pour la rendre acceptable aux nations autochtones. Par exemple, les Inuits voient la recherche comme faisant partie d'un processus plus large englobant le développement et l'action communautaire conduisant à l'amélioration de leur vie (Flaherty, 1995). Le défi réside à offrir un plus grand levier aux nations autochtones pour faciliter leur rôle dans la planification stratégique et le développement des ressources naturelles de leur territoire. Ces leviers apparaissent de plus en plus, au Québec, par le biais d'ententes de nation à nation telles que celles signées avec les Cris et les Inuits. L'intégration des nations autochtones à la gestion des ressources de leur territoire passe par la cogestion, la participation active ou la gestion intégrée des ressources; il faut développer un système de gouvernance où règne la confiance et qui permet de résoudre les problèmes parmi les participants (Natcher et collab., 2005). Le défi, pour les administrations locales et les gouvernements, consiste à développer des modèles de gestion spécifiques aux besoins des communautés locales, autochtones et allochtones. À cet égard, la gestion de la rivière Cascapédia constitue un exemple de cogestion entre la communauté autochtone micmaque de Gesgapegiag et celle de Cascapédia-Saint-Jules.

Compréhension mutuelle, respect, honnêteté, confiance et partage d'objectifs communs représentent les fondements d'une gestion des ressources basée sur les connaissances scientifiques et traditionnelles (Hawley et collab., 2004). La cohésion du groupe s'avère essentielle à la réussite d'un projet de cogestion (Ostrom, 1992). C'est dans ce type de synergie que les connaissances traditionnelles peuvent améliorer les décisions de gestion. Les connaissances traditionnelles, basées sur l'observation attentive de la nature, peuvent faire contrepoids aux connaissances scientifiques, souvent appuyées sur des modèles théoriques. Ainsi, il devient possible de donner plus d'importance aux connaissances traditionnelles et de les considérer comme étant complémentaires au développement des connaissances scientifiques (Houde, 2007).

Les Autochtones veulent vivre sur leurs terres en participant à la gestion des ressources s'y trouvant. C'est à partir de cette constatation que l'on doit prévoir le développement économique des nations autochtones : offrir aux jeunes, si nombreux dans les communautés, des emplois locaux, à partir des ressources locales.

Remerciements

L'auteur tient à remercier Jean-Pierre Tremblay pour ses judicieux commentaires sur la structure du texte et René Boudreault pour avoir partagé ses idées accumulées au fil des années. ◀

Références

- ALCOZE, T., 1992. Science: it's not just a white man's thing. *Winds of Change*, 7: 12-18.
- BOUDREAU, R., 2003. Du mépris au respect mutuel, clefs d'interprétation des enjeux autochtones au Québec et au Canada. Les Éditions Écosociété, Montréal, 224 p.
- BRUNDTLAND, G.H., 1987. Development and international economic co-operation: Environment. General Assembly of United Nations, New York, 318 p.
- CALDER, C., Procureur général de la Colombie-Britannique, 1973. R.C.S. 313.
- CLEMENT, D., 1995. La zoologie des Montagnais. Éditions Peeters, Paris, 569 p.
- CONSEIL DE LA NATION ATIKAMEKW, 2004. Cahier de propositions présenté dans le cadre des travaux de la Commission d'étude chargée d'examiner la gestion des forêts du domaine de l'État. Conseil de la Nation Atikamekw, La Tuque, 34 p.
- CRSNG, 2009. Disponible en ligne à : nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/NorthRes_06-05_fra.pdf - 2009-08-19. [Visité le 11-08-23].
- DEVAUX, P., N. THYSSEN-RUTTEN, K.R. POOPER et J. MONOD, 1973. La logique de la découverte scientifique. Éditions Payot, Paris, 481 p.
- FERGUSON, M.A.D., R.G. WILLIAMSON et F. MESSIER, 1998. Inuit knowledge of long-term changes in a population of Arctic tundra caribou. *Arctic*, 51: 201-219.
- FLAHERTY, M., 1995. Freedom of expression or freedom of exploitation. *The Northern Review*, 14: 178-185.
- GERLACH, L.P. et D.N. GENGSTON, 1994. If ecosystem management is the solution, what's the problem? *Journal of Forestry*, 92: 18-21.
- GILCHRIST, G., M. MALLORY et F. MERKEL, 2005. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. [En ligne] *Ecology and Society*, 10 (1): 20. ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art20/.
- HAWLEY, A.W.L., E.E. SHERRY et C.J. JOHNSON, 2004. A biologist's perspective on amalgamating traditional environmental knowledge and resource management. *British Columbia Journal of Ecosystems and Management*, 5: 36-50.
- HOUDE, N., 2007. The six faces of traditional ecological knowledge: challenges and opportunities for Canadian co-management agreements. *Ecology and Society*, 12 (2): 34-44.
- HUNTINGTON, H.P. et les communautés de Buckland, Elim, Koyuk, Point Lay et Shaktoolik, 1999. Traditional knowledge of the ecology of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) in the eastern Chukchi and northern Bering seas, Alaska. *Arctic*, 52: 49-61.
- HURLEY, M.C., 2002. Le rapport fiduciaire entre la Couronne et les peuples autochtones. Direction de la recherche parlementaire, Bibliothèque du Parlement, Ottawa, 9 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1998. Programme d'études, histoire du Québec et du Canada, 4^e secondaire. Ministère de l'Éducation, Québec, 10 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2009. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Formation générale, commune, propre et complémentaire aux programmes d'études conduisant au diplôme d'études collégiales. Enseignement supérieur, Direction générale des affaires universitaires et collégiales, Québec, 75 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2011. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Disponible en ligne à : mels.gouv.qc.ca/progression/geoHistoire/index.asp. [Visité le 11-08-26].
- JACQMAIN, H., L. BÉLANGER, S. HILTON et L. BOUTHILLIER, 2007. Bridging native and scientific observations of snowshoe hare habitat restoration after clearcutting to set wildlife habitat management guidelines on Waswanipi Cree land. *Canadian Journal of Forest Research*, 37: 530-539.
- KALLAND, A., 1993. Management by totemization: Whale symbolism and the anti-whaling campaign. *Arctic*, 46: 124-133.
- LEPAGE, P., 2005. Mythes et réalités sur les peuples autochtones. Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse, Gouvernement du Québec, Québec, 88 p.
- MALLORY, M.L., G. GILCHRIST, A.J. FONTAINE et J.A. AKEAROK, 2003. Local ecological knowledge of ivory gull declines in Arctic Canada. *Arctic*, 56: 293-298.
- MINISTÈRE DU CONSEIL EXÉCUTIF – Secrétariat aux affaires autochtones (MCE-SAA), 2006. Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires, 2^e édition. Les Publications du Québec, Québec, 928 p.
- MOLLER, H., F. BERKES, P.O.B. LYVER et M. KISLALIOGLU, 2004. Combining science and traditional ecological knowledge: Monitoring populations for co-management. [En ligne] *Ecology and Society*, 9 (3): 2. ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art2.
- NAKASHIMA, D.A. et M. ROUÉ, 2002. Indigenous knowledge, peoples and sustainable practice. Dans: Munn, T. (édit.). *Encyclopedia of global environmental change*. John Wiley & Sons Ltd., New York, p. 314-324.
- NATCHER, D.C., S. DAVIS et C.G. HICKEY, 2005. Co-management: Managing relationships, not resources. *Human Organization*, 64: 240-250.
- Nation haïda c. Colombie-Britannique (Ministre des Forêts), 2004. CSC 73, 3 R.C.S. 511.
- NATIONS UNIES, 1992. Convention sur la diversité biologique. New York, 32 p.
- OSTROM, E., 1992. Community and the endogenous solution of common problems. *Journal of Theoretical Politics*, 4: 343-351.
- PETERSON, J.H., 1993. Epilogue: Whales and elephants as cultural symbols. *Arctic*, 46: 172-174.
- Première nation Tlingit de Taku River c. Colombie-Britannique (Directeur d'évaluation de projet), 2004. CSC 74, 3 R.C.S. 550.
- R. c. Sparrow, 1990. 1 R.C.S. 1075.
- R. c. Van der Peet, 1996. 2 R.C.S. 507.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA, 2011. Disponible en ligne à : cfs.nrcan.gc.ca/soussite/nonlignieux/interet. [Visité le 11-08-26].
- RUKUNDO, O., 2007. Accès aux ressources génétiques et partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA). Organisation internationale de la francophonie, Gouvernement du Québec, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie, Québec, 62 p.
- STATISTIQUE CANADA, 2009. Disponible en ligne à : statcan.gc.ca/start-debut-fra.html. [Visité le 11-08-01].
- STEVENSON, M.G., 2010. L'éthique et la recherche en collaboration avec les communautés autochtones, Réseau de gestion durable des forêts, Edmonton, 18 p.
- THAYER, A., 2002. States sue Bristol-Myers over taxol generics. *Chemical & Engineering News*, 80 (23): 13.
- USHER, P.J., 2000. Traditional ecological knowledge in environmental assessment and management. *Arctic*, 53: 183-193.

Les paysages de la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay

Jean-Pierre Ducruc et Marie-Josée Côté

Résumé

La reconnaissance des unités de paysage de la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay s'est appuyée sur une analyse cartographique des principaux éléments physiques du territoire (relief, dépôts de surface, drainage) et des éléments majeurs de l'utilisation actuelle du sol (cultures, boisés); elle a été complétée par une validation de terrain. Ainsi, 13 unités de paysage, appartenant à 4 grandes catégories (paysages de collines, de plaines, de plateau, de terrains vallonnés) ont été cartographiées et décrites. Plusieurs éléments se combinent et se modulent entre eux pour distinguer les unités de paysage. D'abord, le relief joue un rôle déterminant par le contraste plaine – colline, par son contrôle sur la répartition spatiale des sols et ainsi sur l'utilisation du territoire. C'est ensuite le couvert végétal, par la taille et la configuration des boisés, qui intervient. Puis, dans la partie plane du bassin versant majoritairement agricole, ce sont la nature des cultures et la taille du parcellaire.

MOTS CLÉS : bassin versant, cadre écologique de référence, caractérisation, paysage, Châteauguay

Introduction

Au Québec, à l'instar de nombreux pays au cours des dernières années, le paysage est devenu un enjeu majeur de l'aménagement du territoire. Pour une grande partie de la population, ce nouvel enjeu reste indissociable des préoccupations environnementales. Il constitue la porte d'entrée que la population emprunte pour apprécier la qualité de la gestion du territoire et des ressources (Domon et collab., 2004). En fait, le paysage n'est pas seulement la portion du territoire qui s'offre à la vue comme le présente la définition des dictionnaires usuels; il fait partie intégrante de notre quotidien et sert de trame de fond au milieu dans lequel nous vivons. Contrairement à une idée encore très tenace, le paysage n'est pas non plus que le visuel ou l'esthétique (Gerardin et Ducruc, 1996). Un consensus de plus en plus large se dégage aujourd'hui à l'effet que le paysage est un territoire, tel que perçu par la population et dont les caractéristiques résultent de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interactions (Conseil de l'Europe, 2000), résultat d'une longue évolution naturelle de la géologie et de la géomorphologie du territoire et de l'utilisation que l'homme en a fait au travers des âges (Blais et collab., 2005).

De nombreux travaux en écologie et en écologie du paysage montrent bien ces relations entre l'utilisation du sol et les variables écologiques issues de l'histoire géologique et géomorphologique du territoire qui mènent à la formation des paysages (Bertrand, 1968; Salinas-Chavez et collab., 1993; Gautier, 1995; Pan et collab., 1999; Aramendy et collab., 2000; De Blois et collab., 2001; Garcia-Romero, 2002; Sirven, 2004). Dans cette veine, des travaux récents de caractérisation des paysages réalisés au Québec (Domon et collab., 2000; Côté et collab., 2004; Blais et collab., 2005; Ruiz et collab., 2005; Côté et collab., 2006), qui s'appuient sur le cadre écologique de référence (CER), mènent aux mêmes constats.

Le CER permet de rendre compte, de manière systématique et rigoureuse, du support physique des « portions

de territoire qui s'offrent à la vue », à divers niveaux de perception de l'espace (Beauchesne et collab., 1998; Domon et collab., 2000). Par la nature même des informations qu'il révèle, le CER devrait être un outil privilégié pour mieux comprendre la composition, l'agencement spatial et les dynamiques de l'occupation des sols.

La caractérisation des paysages de la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay s'inscrit dans un projet global de gestion intégrée du territoire dont le CER est un élément essentiel (Côté et collab., 2006). L'objet principal du présent travail est de montrer la contribution du CER à la reconnaissance et à la compréhension des paysages.

Matériel et méthode

La reconnaissance des unités de paysage s'est articulée autour des trois étapes suivantes: une analyse cartographique des principaux éléments physiques du territoire (relief, dépôts de surface, drainage), une analyse spatiale des éléments majeurs de l'utilisation actuelle du sol (cultures, boisés) et une validation de terrain.

Le relief a été analysé à l'aide d'un modèle numérique d'élévation au 1 : 20 000 extrait de la Base de données topographiques du Québec, les dépôts de surface à l'aide de cartes dressées par Tremblay et Lamothe (2005), les sols à l'aide des cartes pédologiques du ministère de l'Agriculture (Mailloux et Godbout, 1954) et les combinaisons relief-dépôts de surface et relief-sols à l'aide du CER dressé en 2005 par une équipe technique du ministère du Développement durable et de l'Environnement et des Parcs.

Jean-Pierre Ducruc est écologiste et Marie-Josée Côté, géographe, tous deux à la Direction du patrimoine écologique et des parcs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

jean-pierre.ducruc@mddep.gouv.qc.ca

marie-josée.cote@mddep.gouv.qc.ca

L'information sur l'occupation du sol provient, en premier lieu, pour tout le territoire, d'une image Landsat-TM classifiée de l'année 2003. Pour la partie agricole, c'est la Base de données des cultures généralisées de la Financière agricole publiée en octobre 2005 qui a été utilisée, alors que la cartographie des vergers est tirée de la carte écoforestière du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, dressée en 2004. Ensuite, nous avons calculé différentes statistiques sur la nature et la structure de l'occupation du sol (tableau 1) à l'aide du logiciel d'analyse spatiale FRAGSTATS 3.3 (McGarigal et Marks, 1995).

Lors de la validation de terrain réalisée en août 2006, nous avons parcouru la majorité des chemins carrossables du bassin versant; nous avons alors précisé, confirmé ou modifié les limites des unités de paysage préliminaires.

Enfin, une fois les unités de paysages confirmées, nous les avons comparées avec les unités cartographiques du CER.

Les unités de paysages

Dès le premier contact avec le territoire, un contraste majeur s'impose entre la colline Covey Hill, qui se dresse à l'horizon sud, et les basses-terres plutôt planes qui constituent l'essentiel du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ce contraste est amplifié par le fait que la colline Covey Hill est boisée alors que la plaine est agricole. Cependant, des nuances s'imposent étant donné que la plaine agricole est, par endroits, interrompue par des reliefs ondulés à vallonnés, souvent boisés et, qu'à l'inverse, des enclaves au relief plus doux ont permis l'installation de clairières agricoles dans le couvert boisé de la colline Covey Hill.

La colline Covey Hill marque l'extrémité septentrionale du massif des Adirondacks dont l'essentiel se trouve au sud, dans l'État de New York. Il a été mis en place il y a près de 1 milliard d'années. Par ailleurs, le soubassement rocheux des basses-terres est quasi horizontal et date de 450 millions d'années (Landry et Mercier, 2001).

Au Quaternaire, le retrait définitif des glaciers s'est amorcé il y a près de 12 500 ans et le bassin versant a été successivement occupé par des lacs proglaciaires puis par la mer de Champlain qui, en se retirant, a laissé des terrasses de sable et gravier accrochées sur les flancs de la colline Covey Hill (Tremblay et Lamothe, 2005). Ailleurs, dans la plaine en contrebas, elle a déposé des argiles desquelles émergent aujourd'hui des reliefs convexes. Ils sont de faible amplitude, recouverts de matériel glaciaire, parfois allongés dans le sens de l'écoulement glaciaire (formes drumlinoïdes) comme dans la partie orientale du bassin ou encore disséminés, ici et là, sans morphologie particulière. Au centre du bassin versant, se trouve un bas plateau contrôlé par le socle rocheux sub-horizontale recouvert d'un mince manteau discontinu de matériel glaciaire parfois associé à de la tourbe (figure 1, p. 14).

Les paysages de plaine

Les paysages de plaine occupent la plus grande part de la partie québécoise du bassin versant et sont maintenant le haut lieu de l'agriculture. Ce sont, pour la plupart, des plaines de champs ouverts dans lesquelles la vue porte très loin et où le moindre objet de grande taille se remarque, surtout les infrastructures et les bâtiments liés à l'agriculture, les arbres isolés ou les bosquets. Cependant, ces objets ne jouent pas un rôle majeur dans la caractérisation de ces paysages; ce rôle est tenu par la nature des cultures pratiquées, la taille et la géométrie des parcelles qui découpent l'espace.

La plaine de Sainte-Martine

C'est la plaine agricole par excellence du bassin versant: 88 % de l'espace sont consacrés à l'agriculture (figure 2). C'est une plaine de grands champs de maïs (taille moyenne des parcelles: 28 ha) et de soya (18 ha) qui occupent 71 % de l'espace. Le relief plat et l'uniformité des immenses champs confèrent une certaine monotonie à ce paysage duquel émerge la tôle des silos à grain. Le regard est accroché, de temps à autre, par quelques arbres isolés. Seul, le parcours de la rivière Châteauguay, qui traverse l'unité en son centre, est souligné par une étroite bande arborée. D'autres îlots boisés qui marquent la transition avec l'unité voisine des monticules de Sainte-Clotilde se trouvent également à l'extrémité est de cette plaine.



Figure 2. La plaine de Sainte-Martine.

Marie-Josée Côté

La plaine de Saint-Rémi

Cette unité se situe dans le prolongement nord-est de la plaine de Sainte-Martine (figure 3). Tout aussi agricole que la précédente (86 %), dominée par la même association culturale, elle s'en distingue cependant par le maïs qui n'occupe plus que 32 % de l'espace agricole sur des parcelles deux fois plus petites (15 ha). À l'extrémité sud, la plaine de Saint-Rémi accueille un important secteur maraîcher (8 % de l'espace agricole, avec des parcelles moyennes de 8 ha), qui fait la transition avec les terres noires voisines de Sainte-Clotilde.

Tableau 1. Caractérisation des différentes unités de paysage de la portion québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay.

	Plaines						Relief ondulé à vallonné					Collines	
	Plaine de Sainte-Martine	Plaine de Saint-Rémi	Plaine de Huntingdon	Plaine de Saint-Chrysostome	Terres noires de Sainte-Clotilde	Plaine de Châteauguay	Coteau de Huntingdon	Monticules de Huntingdon	Monticules de Sainte-Clotilde	Monticules de Hemmingford	Bas plateau de Herdman	Terrasses de Saint-Antoine-Abbé	Colline Covey Hill
Occupation du sol													
Agricole (%)	87	86	79	77	78	11	34	73	44	30	21	36	27
Forestière (%)	7	6	14	18	18	40	63	24	49	62	66	55	68
Urbaine (%)	–	–	–	–	–	32	–	–	–	–	–	–	–
Fragmentation ¹	4,6	3,5	5,5	6	7,9	19,6	3,8	5,5	8,5	5,6	5,1	6,7	4,7
Occupation agricole (% de culture / parcelle moyenne en ha)													
Maïs	50/28	32/15	44/21	56/22	15/10	32/3	3/4	31/15	17/4	28/11	25/5	17/3	19/9
Soya	21/18	24/14	22/13	12/12	5/5	–	2/4	9/7	18/7	14/9	–	6/4	8/8
Foin	9/6	–	17/6	18/5	–	–	5/6	8/4	21/4	19/5	34/5	44/5	32/7
Marachers	5/14	8/8	–	–	70/9	7/4	–	–	–	–	–	–	–
Traits particuliers													
Sols organiques ²	–	10	–	–	76	14	–	6	26	21	16	–	–
Vergers ³	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26	–	40	23
Bâti	Silos à gains	–	–	–	Entrepôts	–	–	–	–	Structure d'accueil, entrepôts	Clôtures de roches, manèges à chevaux	Structure d'accueil, entrepôts, murets de roches	–

1. Nombre d'îlots par 100 hectares

2. Pourcentage des sols

3. Pourcentage du bassin versant

La différence dans la mosaïque agricole de ces deux plaines trouve son explication dans la nature différente des sols : argiles champlainiennes dans la plaine de Sainte-Martine et tills remaniés par les eaux de la mer de Champlain dans la plaine de Saint-Rémi. Les sols y sont ici fort caillouteux, les champs plus petits et, à bien des endroits, bordés de haies arborées.

La plaine de Huntingdon

Cette plaine est le prolongement vers l'ouest, de part et d'autre de la rivière Trout, de la grande plaine agricole de Sainte-Martine (figure 4). Par contre, les horizons sud et nord sont topographiquement bien délimités et les limites soulignées par un couvert forestier. Cela donne à cette unité une ambiance de large fond de vallée dans lequel les îlots boisés prennent de l'importance (14 % du territoire). Quoique l'agriculture soit toujours dominée par le duo maïs-soya (44 % et 22 %), la taille des parcelles tend à diminuer (21 ha et 13 ha) et la production de foin prend de l'importance (17 %, avec des parcelles moyennes de 6 ha). Cette dernière production souligne la part importante prise par la production laitière à côté des grandes cultures et l'apparition significative des silos à fourrage parmi les bâtiments de ferme. Apparaissent aussi des clôtures autour des prairies qui soulignent encore plus fortement le parcellaire et la géométrie des lieux.

La plaine de Saint-Chrysostome

Cette unité forme, en quelque sorte, le prolongement sud-est de la plaine de Sainte-Martine dont elle est cependant séparée par une bande boisée quasi continue (figure 5). Tout comme la plaine de Huntingdon, son encadrement visuel est très marqué car elle est entourée de reliefs surélevés et densément boisés. L'agriculture et les boisés atteignent ici un rapport de 77 % contre 18 %. Maïs et soya dominent toujours, couvrant respectivement 56 % et 12 % de l'espace agricole, avec des parcelles moyennes de 22 ha et 12 ha, ce qui est comparable avec la plaine de Huntingdon. La part prise par la production fourragère vient confirmer cette ressemblance (18 %, avec des parcelles moyennes de 5 ha).



Figure 3. La plaine de Saint-Rémi.

Marie-Josée Côté



Figure 4. La plaine de Huntingdon.

Marie-Josée Côté



Figure 5. La plaine de Saint-Chrysostome.

Marie-Josée Côté



Marie-Josée Côté

Figure 6. Les terres noires de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay.



Frédéric Poisson, MDDEP

Figure 7. Les monticules de Huntingdon.



Marie-Josée Côté

Figure 8. Le coteau de Huntingdon.

La plaine de Châteauguay

À l'extrémité nord du bassin versant, cette unité paysagère se démarque de toutes les autres par sa constituante urbaine (32 %) et sa forte occupation forestière (40 %). Seulement 11 % du territoire sont voués à l'agriculture et le maïs domine encore mais sur de petites parcelles (3 ha). La production maraîchère occupe 7 % du sol.

Les terres noires de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay

Comme son toponyme l'indique, cette unité est le domaine des terres noires (sols organiques) et des cultures maraîchères entrecoupées d'îlots boisés (18 %) (figure 6). Dans bien des cas, les cultures maraîchères sont protégées par des haies brise-vent. Associées à de profonds canaux de drainage rectilignes, elles quadrillent le territoire, renforçant ainsi la géométrie des lieux. Les bâtiments et entrepôts de taille imposante servant à la manutention et au stockage des produits maraîchers contribuent aussi à la caractérisation de ce paysage. Un autre élément, avant tout visuel mais étroitement lié à la nature particulière des sols, contribue aussi fortement à la définition de ce paysage : la couleur sombre de la matière organique en contraste avec le vert tendre des productions maraîchères.

Les paysages de relief ondulé à vallonné

Même si le relief demeure d'amplitude modeste, ces unités contrastent fortement avec les plaines au sein desquelles elles prennent place. La vue ne porte plus aussi loin et il est impossible d'embrasser, d'un seul coup d'œil, l'unité au complet d'autant plus que l'obstacle du relief est presque toujours renforcé par un écran boisé. En effet, la majorité des accidents de relief sont recouverts de dépôts glaciaires peu propices à l'agriculture qui s'est plutôt développée sur les terrains plats à dominance d'argiles champlainiennes les entourant. Nous avons affaire à des paysages agroforestiers.

Les monticules de Huntingdon

Cette unité forme un léger surplomb sur la rive nord des rivières Trout et Châteauguay (figure 7). Elle est constituée d'une succession plus ou moins ordonnée de monticules et boutons de till parfois très pierreux. Soixante-treize pour cent de l'espace sont agricoles et 24 % forestiers. Le maïs et le soya sont toujours prédominants en production agricole mais la

taille moyenne des parcelles est ici fortement réduite par rapport aux plaines (respectivement 15 ha et 7 ha). Par contre, le foin et les pâturages occupent 20 %, avec des parcelles moyennes de 4 ha. Plus nous approchons de la limite est de cette unité, plus l'influence de la plaine voisine de Sainte-Martine est marquée ; à l'inverse, le couvert boisé devient plus important en s'éloignant vers l'ouest, au fur et à mesure que le relief s'accroît et que les dépôts glaciaires deviennent prédominants.

Le coteau de Huntingdon

À l'ouest des monticules de Huntingdon s'élève une butte allongée selon un axe est-ouest (figure 8). Elle domine la plaine de Huntingdon au sud et la plaine de Sainte-Barbe, hors versant, au nord. Les sols, souvent minces, sont d'origine glaciaire. Ils expliquent pourquoi le coteau de Huntingdon est avant tout forestier (63 %). L'agriculture occupe moins de 34 % du territoire ; la production de foin est la plus importante (5 % de l'espace avec des parcelles moyennes de 6 ha) alors que maïs et soya réunis couvrent à peu près les mêmes superficies mais sur de petites parcelles (de l'ordre de 4 ha). Elle est surtout concentrée le long du Chemin Ridge qui parcourt l'unité à flanc de coteau à sa limite méridionale, ouvrant ainsi de belles vues sur la plaine en contrebas et la colline Covey Hill, au loin vers le sud.

Les monticules de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay

Cette unité représente sans doute le paysage agroforestier par excellence du bassin versant : 44 % agricole et 49 % forestier, avec 26 % de sols organiques (figure 9). Les îlots boisés colonisant les monticules et les buttes de till atteignent des superficies respectables. Dans le domaine agricole, foin et pâturages occupent 21 % de l'espace, avec des parcelles moyennes de 4 ha. Maïs et soya restent importants (17 % et 18 %, respectivement) mais avec des parcelles moyennes de 4 à 7 ha. Quelle que soit la production, la maille du parcellaire agricole est de taille modeste et très souvent bien délimitée par des haies larges ou par la lisière même des îlots boisés. Ce paysage a des allures certaines de bocage.

Les monticules de Hemmingford

L'empreinte du relief est ici plus forte : d'abord, l'orientation préférentielle des formes allongées selon un axe nord-sud et ensuite les pentes, quoique courtes, fortement déclives (figure 10). Cela donne des allures de montagnes russes aux routes secondaires de direction est-ouest comme la route 202. Autre particularité, le couvert forestier est deux fois plus important que l'agriculture (62 % contre 30 %). Cependant, l'agriculture contribue fortement à caractériser ce paysage.



Figure 9. Les monticules de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay.



Figure 10. Les monticules de Hemmingford.

Même si elle n'échappe pas à l'emprise du maïs et du soya (28 % et 14 % de l'espace agricole) et que la production de foin demeure élevée (19 %), c'est la part prise par les vergers (26 % des vergers du bassin versant) qui donne une image particulière à cette unité. Cette image est non seulement conférée par la culture des arbres fruitiers mais aussi par la taille des bâtiments voués à la manutention des fruits et l'attrait des structures d'accueil pour les clients et les touristes.

Les paysages de plateau

Le bas plateau de Herdman

Cette unité de paysage se démarque des unités environnantes par sa masse sombre (figure 11). Au nord et à l'est, elle se détache des plaines qui la bordent par une rupture de relief modeste mais très nette : un ressaut d'une dizaine de mètres où l'on passe de champs ouverts à un couvert forestier fermé. Au sud, on passe rapidement de la plate-forme sub-horizontale du plateau à un versant marqué de ressauts successifs. Le bas plateau de Herdman est la seule unité paysagère forestière des



Figure 11. Le bas plateau de Herdman.



Figure 12. Les terrasses de Sainte-Antoine-Abbé.

basses-terres : le couvert forestier occupe 66 % de la superficie alors que 16 % des sols sont organiques. Le foin est la production agricole prédominante (34 %), avec des parcelles moyennes de 5 ha. L'agriculture forme une série d'enclaves dans le couvert forestier. Plusieurs d'entre elles montrent de sérieux signes de déclin (champs abandonnés, friches, bâtiments délabrés).

Certaines, par contre, sont réanimées par une agriculture de loisir centrée autour d'activités équestres (écuries modernes, manèges extérieurs, chevaux au pâturage). À l'extrémité est de l'unité, on trouve une concentration de tourbières peu profondes alternant avec des affleurements blanchâtres du socle gréseux. D'ailleurs, dans son ensemble, cette unité est fortement contrôlée par le socle rocheux qui n'est jamais très loin de la surface. Ailleurs, les sols sont très pierreux en conséquence du fort délavage par les eaux de la mer de Champlain; c'est pourquoi il n'est pas rare d'observer des clôtures de roches très imposantes en périphérie de champs aujourd'hui abandonnés.

Les paysages de collines

Ces paysages se situent sur le versant nord de la colline Covey Hill : ils sont fortement conditionnés par le relief et la déclivité. Ils sont aussi en surplomb des paysages précédemment décrits, offrant, par endroits, une vue

panoramique sur la majorité d'entre eux. Le couvert forestier, avec de majestueuses érablières, y est prédominant.

Les terrasses de Saint-Antoine-Abbé

Une succession de terrasses faite de ressauts et de replats appuyés sur la partie inférieure du versant de la colline Covey Hill est le fait morphologique majeur de ce paysage (figure 12). Ces terrasses matérialisent le domaine littoral de la mer de Champlain. Fortement remanié par les eaux, le matériel initial a été débarrassé de ses particules fines à tel point qu'en plusieurs endroits on trouve de véritables dallages de galets (p. ex. : vignoble du marathoniien à Havelock) ou encore de nombreux murets de pierres délimitant plusieurs domaines privés.

Même si ces terrasses sont surtout forestières (55 % du territoire), les vergers en sont l'élément marquant (40 % des vergers du bassin versant). Tout comme dans les monticules de Hemmingford, ils sont accompagnés d'infrastructures domestiques particulières : grandes maisons, structures d'accueil pour la clientèle et les touristes, bâtiments pour l'entreposage et la manutention des récoltes. Les vergers cohabitent avec la production de foin (44 % de l'espace agricole) sur des parcelles moyennes de 5 ha. Vergers et prairies créent des ouvertures géométriques bien définies dans le couvert forestier et offrent des vues imprenables sur les basses-terres.

La colline Covey Hill

Cette unité de paysage s'inscrit dans un long versant parfois très pentu au-dessus des terrasses de Saint-Antoine-Abbé (figure 13). La forêt, avec de remarquables érablières, est prédominante (68 % de la superficie). L'agriculture, implantée dans de grandes clairières au sein du couvert forestier, se caractérise encore par une forte présence de vergers (23 % des vergers du bassin versant) en duo avec la production de foin (32 % du territoire), sur des parcelles moyennes de 7 ha. En certains points particuliers, elle offre aussi une vue panoramique sur les basses-terres du bassin versant et bien au-delà, l'horizon s'arrêtant au loin sur les premiers reliefs laurentidiens.

Conclusion

La morphologie du territoire apparaît comme un critère majeur de différenciation des paysages. En effet, elle conditionne non seulement l'organisation spatiale des sols (nature et origine) et l'utilisation qui en est faite mais ouvre ou masque aussi des vues au regard. En outre, elle reste l'élément le plus stable des paysages, du moins à l'échelle humaine du temps. Elle est aussi le fil conducteur de la cartographie du territoire proposée par le CER. Il n'est pas étonnant alors de constater cette convergence entre certains niveaux de perception de l'espace du CER et les unités de paysage.



Figure 13. La colline Covey Hill.

Ainsi, à une exception près, chaque district écologique (niveau 4 du CER qui propose des unités territoriales de niveau régional) correspond à une unité de paysage. Dans ces situations, c'est soit une forme unique de terrain (plaine, plateau, colline) qui caractérise le paysage, soit un modèle spatial répétitif de formes (monticules, terrasses) de grande superficie. L'exception vient du district écologique de la cuvette de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay qui contient trois unités de paysage bien distinctes mais de faible superficie : une plaine argileuse agricole, un complexe de monticules de till agroforestier et une cuvette dans laquelle prédominent les terres noires et la production maraîchère. Chacune de ces trois unités de paysage est cependant aussi une unité territoriale reconnue par le CER, mais à un niveau de perception inférieur, plus détaillé (le niveau 5, l'ensemble topographique, qui traduit des réalités locales de superficie moindre). En effet et sans que cela soit un critère absolu, la hiérarchie des niveaux de perception du CER impose une certaine extension spatiale à chacun d'eux : c'est pourquoi le district écologique de la cuvette de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay est constitué d'une mosaïque de trois petites unités de paysage assises sur des réalités écologiques du niveau de perception inférieur (figure 14).

Plusieurs travaux récents ou en cours au Québec confirment l'apport du CER à l'analyse du paysage. Ainsi, les travaux de Pan et collab. (1999), dans la MRC du Haut-Saint-Laurent, révèlent une relation claire entre les types d'occupation des sols et les types géomorphologiques. L'étude de Ruiz et collab. (2005), dans les basses-terres du bassin versant de la rivière l'Assomption, confirme que le découpage

cartographique du CER permet de distinguer des structures d'occupation des sols différentes et que ces dernières se précisent au fur et à mesure que l'on descend dans la hiérarchie des niveaux de perception du CER.

L'intérêt du CER comme cadre spatial pour connaître et comprendre l'organisation de la réalité matérielle des paysages est double. Il permet d'abord de rendre compte de certaines caractéristiques fondamentales des paysages comme le relief, les dépôts de surface, le drainage. Il permet ensuite de reconnaître, de délimiter et de caractériser des portions du territoire qui présentent des structures types d'occupation des sols. De plus, les niveaux de perception des districts écologiques et des ensembles topographiques proposent un découpage cartographique apte à mettre en évidence des structures d'occupation des sols à une échelle proche de celle des activités humaines. Trois MRC, Lotbinière (Blais et collab., 2005), Matapédia (Côté et collab., 2006) et les Maskoutains (Ruiz et collab., 2008) ont d'ailleurs utilisé le CER à ces deux niveaux de perception pour alimenter leur réflexion sur l'aménagement et le développement de leurs paysages.

Remerciements

Les auteurs remercient tout spécialement Daniel Bérubé, Tingxian Li et Frédéric Poisson pour leur contribution à la réalisation du cadre écologique de référence de la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay. Merci également à Michel Crête et à un évaluateur anonyme pour avoir révisé la version antérieure de ce manuscrit. ◀

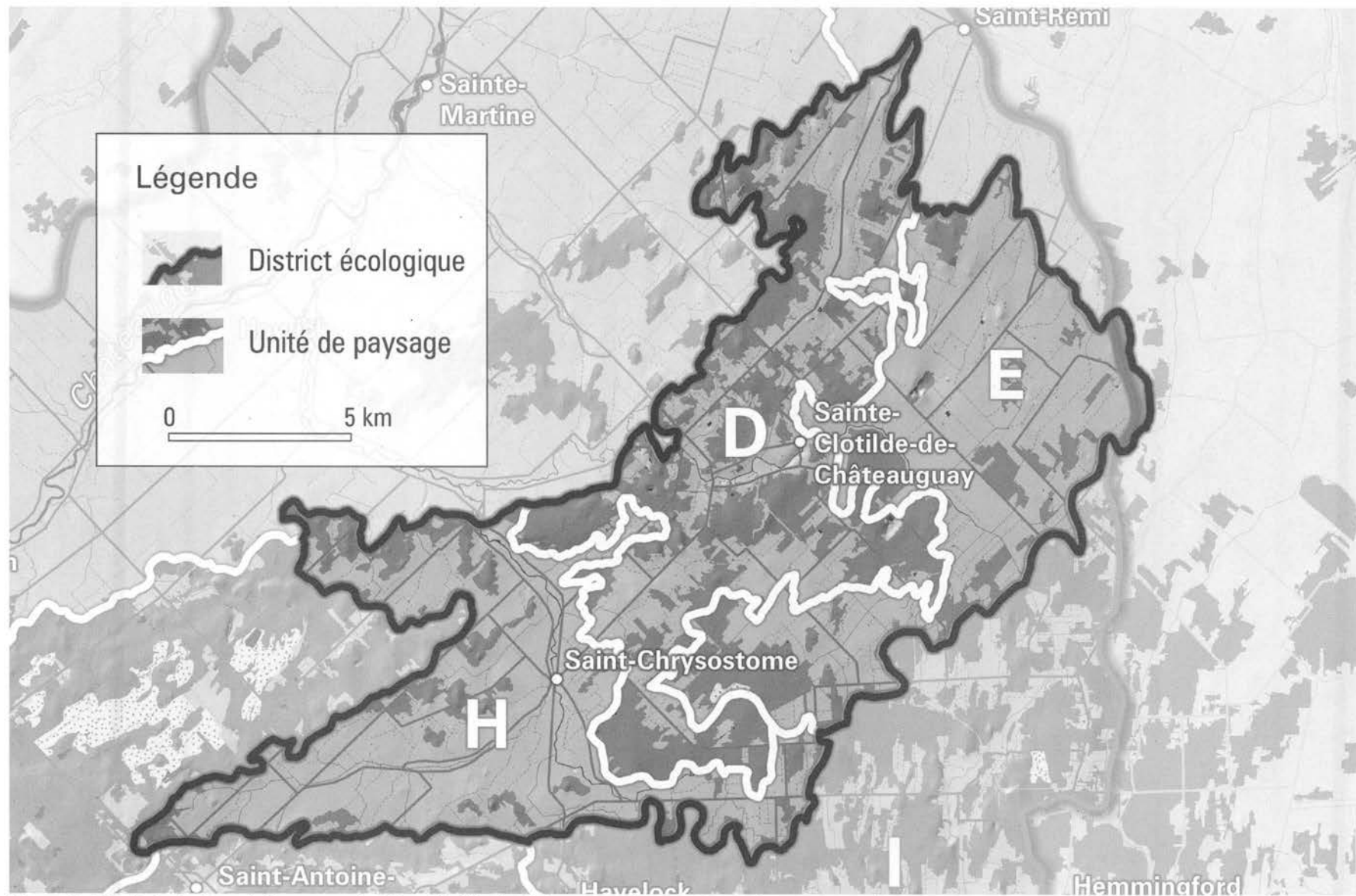


Figure 14. District écologique de la cuvette de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay. (Carte: Yves Lachance, MDDEP)

Références

- ARAMENDY, J.F., T. CASEL, C. DAVID, P. LABAUME, L. LAFFITTE, M. LARRIBE et P. PIEUX, 2000. Paysages de Midi-Pyrénées. Éditions Privat, Toulouse, 127 p.
- BEAUCHESNE, P., M.-J. CÔTÉ, S. ALLARD, J.-P. DUCRUC et Y. LACHANCE, 1998. Atlas écologique du bassin versant de la rivière L'Assomption : la partie des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique et Environnement Canada, Québec, 42 p.
- BERTRAND, G., 1968. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-ouest, 39 : 250-271.
- BLAIS, J.S., J.-P. DUCRUC, Y. LACHANCE et M.F. ST-LAURENT, 2005. Les paysages de la MRC de Lotbinière : De la connaissance à l'aménagement. MRC de Lotbinière et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 24 p.
- Conseil de l'Europe, 2000. Convention européenne des paysages. Territoire et paysage. Série des traités du conseil de l'Europe n° 176, Florence, 9 p.
- CÔTÉ, M.-J., Y. LACHANCE et J.-P. DUCRUC, 2004. Le bassin versant de la rivière L'Assomption : des paysages à la gestion territoriale. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec, 24 p.
- CÔTÉ, M.-J., B. DENIS et Y. LACHANCE, 2006. Les paysages de la MRC de la Matapédia. MRC de la Matapédia et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 24 p.
- CÔTÉ, M.-J., Y. LACHANCE, C. LAMONTAGNE, M. NASTEV, R., PLAMONDON et N. ROY, 2006. Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay. Collaboration étroite avec la Commission géologique du Canada et l'Institut national de la recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 64 p.
- DE BLOIS, S., G. DOMON et A. BOUCHARD, 2001. Environmental, historical, and contextual determinants of vegetation cover: a landscape perspective. *Landscape Ecology*, 16 : 421-436.
- DOMON, G., G. BEAUDET et M. JOLY, 2000. Évolution du territoire Laurentidien : Caractérisation et gestion des paysages. Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal. Isabelle Quentin Éditeur, Montréal, 143 p.
- DOMON, G., J. FROMENT, F. TREMBLAY et J. RUIZ, 2004. Le paysage comme composante incontournable de la gestion intégrée des ressources et des territoires : problématiques, enjeux et méthodes de prise en compte. Rapport préparé pour la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal, Montréal, 187 p.
- GARCIA-ROMERO, A., 2002. El paisaje : una herramienta en el estudio detallado del territorio. *Kukulkab, Revista de divulgación*, 17 (4) : 21-33.
- GAUTIER, D., 1995. La délimitation des paysages : exemple de la vallée française en Cévennes. *Mappemonde*, 95/3 : 35-39.
- GERARDIN, V. et J.-P. DUCRUC, 1996. Le paysage derrière le paysage. Dans : *Notions de paysage et modèles d'analyse*. Colloques du Conseil québécois du paysage, Trois-Rivières, 6 p.
- LANDRY, B. et M. MERCIER, 2001. *Notions de géologie*. 3^e édition. Modulo, Montréal, 565 p.
- MAILLOUX, A. et G. GODBOUT, 1954. Étude pédologique des sols des comtés de Huntingdon et Beauharnois. *Bulletin technique n° 4*, ministère de l'Agriculture, Québec, 221 p., + cartes hors-texte.
- MCGARIGAL, K. et B.J. MARKS, 1995. FRAGSTATS : spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. U.S. Forest Service, General Technical Report, PNW 351, Corvallis, 141 p.
- PAN, D., G. DOMON, S. DE BLOIS et A. BOUCHARD, 1999. Temporal (1958-1993) and spatial patterns of land use changes in Haut-Saint-Laurent and their relation to landscape physical attributes. *Landscape Ecology*, 14 : 35-52.
- ROWE, S. 1961. The level of integration concept and ecology. *Ecology*, 42 : 420-432.
- RUIZ, J., J.-P. DUCRUC et M.-J. CÔTÉ, 2005. Un cadre spatial pour l'analyse et l'aménagement des paysages : la cartographie écologique et ses liens avec les configurations d'occupation des sols. Rapport de recherche, Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal, Montréal, 45 p.
- RUIZ J., G. DOMON, F. LESTAGE et M. SEGUIN, 2008. Paysages Maskoutains, révéler, mettre en valeur, requalifier. Développer des outils et une démarche pour des projets de paysage en zone d'intensification agricole. Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal et MRC des Maskoutains, Montréal, 19 p.
- SALINAS-CHAVEZ, E., J. MATEO-RODRIGUEZ, E. CHAVEZ-SALINAS et R. MACHADO SANTIAGO, 1993. Estudios geograficos y clasificacion de los paisajes en Cuba. Dans : Luzón, J.L. (édit.). *Latinoamerica : territorios y paisajes en el umbral del siglo XXI*. Congreso nacional de geografía sobre Latinoamerica. Larabida: Mapfre America, Tarragona, p. 401-411.
- SIRVEN, B., 2004. *Paysages du Gers*. Éditions du Rouergue, Rodez, 265 p.
- TREMBLAY, T. et M. LAMOTHE, 2005. Géologie des formations superficielles du bassin versant de la rivière Châteauguay. Feuilles topographiques Saint-Chrysostome 31H/4, Lachine 31H/5 et Huntingdon 31G/1. Rapport final : travaux de 2004-2005. Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, Université du Québec à Montréal, Montréal, 35 p.

Une microbrasserie qui se distingue



www.labarberie.com

Tél.: 418-522-4373 • 310, St-Roch, Québec, G1K 6S2



Desjardins
Caisse populaire
de l'Héritage des Basques

Roberto Dionne, M. Sc., Pl. Fin.
Directeur général
roberto.rd.dionne@desjardins.com

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

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

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

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

Inventaire de l'herpétofaune dans la région des monts Otish

Christian Fortin, Patrick Galois, Brigitte Dutil, Laurent Ponge et Martin Ouellet

Résumé

La région des monts Otish est difficilement accessible et, conséquemment, a été très peu fréquentée par les herpétologistes. Dans cet article, nous présentons un bilan des espèces d'amphibiens et de reptiles qui occupent ce territoire, leur utilisation relative des milieux humides ainsi que leur répartition selon des gradients latitudinaux et altitudinaux. Trente stations ont été inventoriées entre le 28 mai et le 1^{er} juillet 2010. Ces travaux d'inventaire ont permis de recenser 8 espèces, soit 4 espèces d'anoures, 3 espèces de salamandres et 1 espèce de couleuvre. Les espèces observées le plus fréquemment ont été la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) et la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*). Deux observations de salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*) représentent un intérêt particulier puisqu'elles constituent actuellement les mentions les plus nordiques de cette espèce pour le Québec. La richesse spécifique observée était maximale dans les marais-marécages (6 espèces) et dans les tourbières (6 espèces), et minimale le long des rivages (2 espèces). Par ailleurs, le nombre total d'espèces observées diminuait selon un gradient latitudinal d'environ 200 km, passant de 8 espèces dans la partie sud de la zone d'étude à 5 dans la partie nord. De même, le nombre d'espèces recensées décroissait avec l'altitude, passant de 8 espèces à des altitudes inférieures à 500 m à 6 espèces à des altitudes supérieures à 500 m. Malgré un environnement rigoureux, où la saison active est de courte durée et la période d'hibernation prolongée, la diversité herpétofaunique observée est relativement élevée.

MOTS CLÉS : amphibiens, extension d'aire, monts Otish, répartition, reptiles

Introduction

La région des monts Otish est considérée comme « le pivot hydrographique du Québec ». Plusieurs des grandes rivières du Québec prennent en effet leur source dans ces montagnes, comme les rivières Eastmain, La Grande, Manicouagan, Péribonka et Rupert. Peu accessible et loin des grands centres, cette région a été peu fréquentée par les herpétologistes. Jusqu'à tout récemment, les rares mentions répertoriées provenaient des environs des lacs Mistassini et Albanel, soit au sud de la zone d'étude. De récents inventaires ont toutefois été réalisés dans des secteurs inaccessibles, montagneux et sauvages, dressant ainsi un premier portrait de la diversité en amphibiens et reptiles de cette région où l'empreinte humaine demeure pour l'instant limitée. Ainsi, seules 4 espèces d'amphibiens et 1 espèce de reptile ont été initialement recensées au cours de ces travaux, soit le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*), la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) et la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*; GENIVAR, 2009; Ressources Strateco, 2009; Gagnon, 2010).

C'est dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish que la présente étude a vu le jour. Des données complémentaires sur la partie nord de la zone d'intérêt (stations 26 à 30) liées à l'évaluation environnementale commandée par la compagnie Les Diamants Stornoway, en prévision de l'exploitation d'un gisement de diamant au nord du lac Lagopède (Kaakus Kaanipaahaapisk), s'ajoutent à cette étude (Roche, 2011). L'objectif des inventaires était de déterminer la composition en espèces

d'amphibiens et de reptiles, de vérifier la présence de la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, d'étudier l'effet de la latitude et de l'altitude sur la richesse spécifique (nombre d'espèces) et de décrire l'utilisation des milieux humides par l'herpétofaune.

Aire d'étude

Comprise dans le domaine de la pessière à mousses (secteur sud) et de la pessière à lichens (secteur nord; Gouvernement du Québec, 2011), la zone d'étude est localisée entre le lac Albanel et la source de la rivière Misask, soit approximativement entre 51°00' et 53°00' de latitude N et 72°00' et 73°00' de longitude O (figures 1 et 2). Dans le domaine de

Christian Fortin est biologiste (M. Sc.), spécialisé dans l'étude des mammifères, des amphibiens et des reptiles chez SNC-Lavalin Environnement, division de SNC-Lavalin.

christian.fortin@snclavalin.com

Patrick Galois est biologiste (Ph. D.), chercheur spécialisé en herpétologie et chargé de projets pour Amphibia-Nature.

pgalois@amphibia-nature.org

Brigitte Dutil est technicienne en sciences naturelles chez Roche ltée, Groupe-conseil.

brigitte.dutil@roche.ca

Laurent Ponge est technicien en recherche faunique pour Amphibia-Nature.

lponge@amphibia-nature.org

Martin Ouellet est médecin vétérinaire en environnement (biologie, herpétologie, recherche) et chargé de projets pour Amphibia-Nature.

mouellet@amphibia-nature.org

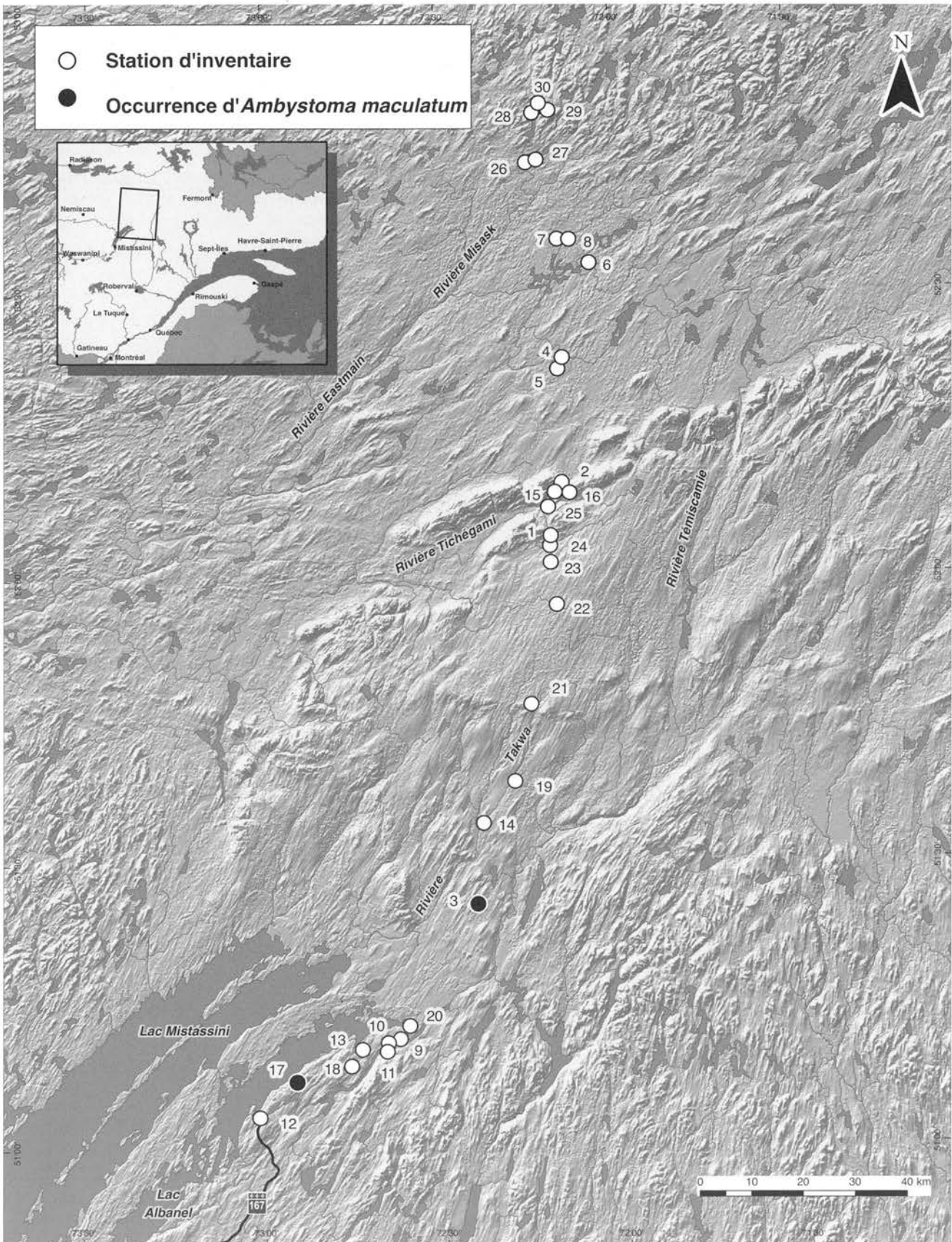


Figure 1. Stations d'inventaire dans la région des monts Otish et mentions de la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*).

la pessière noire à mousses, le couvert forestier est dominé par l'épinette noire (*Picea mariana*), mais cette essence s'associe à différentes espèces compagnes, comme le sapin baumier (*Abies balsamea*), le pin gris (*Pinus banksiana*), le bouleau blanc (*Betula papyrifera*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) (Consortium Roche – SNC-Lavalin, 2010). Les espèces herbacées sont relativement peu nombreuses alors que les mousses hypnacées et les éricacées dominent les sous-bois. La pessière noire à lichens se différencie de la pessière noire à mousses par la faible densité du couvert forestier. L'épinette noire y domine

encore alors que le sol est généralement couvert par un tapis de lichens. Le feu est le principal élément de la dynamique forestière dans l'ensemble de la zone d'étude (figure 3).

Le territoire à l'étude chevauche les bassins versants des lacs Albnel – Mistassini et des rivières Témiscamie (figure 4), Takwa, Tichégami, Eastmain et Misask. Les lacs et les milieux humides, notamment les tourbières ombrotrophes, couvrent une superficie significative de ce territoire. La topographie s'élève généralement de 400 à 500 m au-dessus du niveau moyen de la mer. La portion de l'aire d'étude située au sud des monts Otish s'élève graduellement à près de 800 m (Consortium

Roche – SNC-Lavalin, 2010). Une partie de la zone d'étude croise le massif des monts Otish, lequel comporte plusieurs sommets de plus de 1 000 m (figure 5). La saison sans gel varie de 80 à 100 jours annuellement pour les hautes terres de Mistassini alors qu'aux monts Otish, cette période est deux fois plus courte (Hébert, 2006).

Méthodes

Les inventaires se sont tout d'abord déroulés du 28 mai au 5 juin 2010, soit une période qui chevauche théoriquement la reproduction de la rainette faux-grillon boréale (Fortin et collab., 2003 ; Ouellet et collab., 2009) et qui permet aussi de recenser d'autres espèces d'anoures se reproduisant tôt en saison. Cette période facilite aussi le recensement de la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et de la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*), par la recherche de masses d'œufs observables au printemps. Les cinq stations de la partie nord de la zone d'étude ont, par ailleurs, été inventoriées entre le 28 juin et le 1^{er} juillet 2010.

La sélection des stations d'inventaire s'est effectuée au jugé selon notre expérience et visait la meilleure représentativité possible des différentes portions de la zone d'étude et des différents types d'habitats généralement associés à l'herpétofaune. Au total, 30 stations ont été visitées dans l'ensemble de la zone d'étude (annexe). Celles-ci



Patrick Galois

Figure 2. Secteur nord de la zone d'étude, au nord du lac Lagopède dans la région amont de la rivière Misask.



Gilles Theillout

Figure 3. Paysage de la zone d'étude après le passage du feu (station 19).



Figure 4. La rivière Témiscamie, avec ses bancs de sable.



Figure 5. Sommet dénudé et enneigé des monts Otish, à la hauteur des cuestras, 19 mars 2010.

s'alignent plus ou moins le long d'un transect d'environ 200 km orienté nord-sud. Étant donné l'absence de routes, nos déplacements entre chacune des stations ont pour la plupart été effectués en hélicoptère. Pour le recensement des différentes espèces, l'approche préconisée par Fortin et Ouellet (2005) a été suivie, soit la complémentarité de trois méthodes reconnues : des inventaires à vue à temps contrôlé, la recherche d'indices de présence dans les milieux humides et l'écoute des chants de reproduction des anoues.

Les inventaires à vue à temps contrôlé, réalisés dans les habitats terrestres situés en bordure des milieux humides, consistent à soulever des abris potentiels (débris ligneux, roches) pendant une période d'au moins 30 minutes à la recherche de salamandres et de couleuvres. Cette méthode a été appliquée dans les stations où il y avait un potentiel de présence pour les espèces visées (couleuvres, salamandres

de ruisseaux et forestières) et un nombre important d'abris potentiels. Les recherches effectuées dans les milieux humides visaient à trouver des masses d'œufs, des larves, des juvéniles et des adultes d'amphibiens, sans aucune contrainte de temps. Lorsque des larves, des juvéniles ou des adultes étaient observés, ils étaient capturés à la main ou à l'aide d'une épuisette. Pour les séances d'écoute des anoues (Bonin et collab., 1997), au moins 10 minutes d'écoute étaient allouées, aucune autre activité n'étant réalisée pendant cette période. Une cote d'abondance correspondant à l'intensité des chants a permis de quantifier l'abondance des anoues à un site donné (échelle de 0 à 3), bien que

l'intensité des chants ait probablement été sous-estimée en raison de la période de la journée où les inventaires ont eu lieu. Les inventaires se déroulaient en effet avant 18 h 00 en raison des contraintes de sécurité liées aux déplacements en hélicoptère, alors que l'intensité des chants est généralement maximale en soirée. Les spécimens capturés vivants ont été remis en liberté à leur point de capture après identification. Au total, nous avons passé entre 30 et 95 minutes dans chacune des 30 stations.

Aux fins des analyses portant sur les milieux humides, les tourbières ombrotrophes (*bog*) et les tourbières minérotrophes (*fen*) ont été regroupées sous le vocable « tourbières » alors que les marais (végétation herbacée périodiquement inondée) et les marécages (végétation arbustive et arborescente périodiquement inondée) furent classés sous l'appellation « marais-marécages ». Les milieux de type « rivages » correspondent, quant à eux, aux ruisseaux (figure 6) et aux rivières (couverture végétale inférieure à 30%). Pour étudier l'effet de la latitude et de l'altitude sur la richesse spécifique, les 30 stations ont été divisées en 2 classes de latitude (le secteur sud et le secteur nord, la démarcation étant à mi-chemin entre les stations d'inventaires 22 et 23) et 2 classes d'altitude (< 500 m et > 500 m).

Résultats et discussion

Conditions météorologiques

Les conditions d'inventaire ont été, au cours de certaines journées, peu favorables et celles-ci ont probablement limité le nombre d'observations. La température de l'air mesurée à 24 stations a varié entre 0 et 20,1 °C (moyenne de 14,0 °C), et la température de l'eau mesurée à 19 stations a fluctué entre 13,0 et 24,7 °C (moyenne de 17,6 °C). Le couvert



Patrick Galois

Figure 6. Ruisseau bordé de roches, un habitat typique (station 28) de la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*).

nuageux était inférieur à 80 % lors de 55 % des visites alors que la force des vents était nulle ou légère dans 77 % des cas. Dans la région, les variations quotidiennes de température peuvent être importantes, pouvant même atteindre environ 30 °C certaines journées (Hébert, 2006).

Il est apparu évident que le printemps 2010 était particulièrement hâtif. Par exemple, aucune masse d'œufs fraîchement pondue de grenouille des bois n'a été observée au cours de la période d'inventaire; seules de vieilles masses d'œufs ont été notées. Des masses d'œufs fraîchement pondues de grenouilles du Nord et de salamandres maculées ont été notées, indiquant que la période d'inventaire était toutefois propice à l'observation de ces indices.

Espèces recensées

Les travaux d'inventaire effectués aux 30 stations ont permis de recenser 8 espèces, soit 4 espèces d'anoures, 3 espèces de salamandres et 1 espèce de reptile (tableau 1, figure 7). Aucune de ces espèces ne possédait, en 2010, un statut de protection particulier au Québec et au Canada. Les espèces notées le plus fréquemment furent la grenouille des bois, le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère, la grenouille du Nord et la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*). Des indices de reproduction (masses d'œufs, têtards) dans les milieux humides échantillonnés ont été confirmés pour le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille du Nord, la rainette crucifère et la salamandre maculée (tableau 1). Ces résultats sous-estiment cependant la fréquence d'observation de la grenouille des bois et de la salamandre à points bleus, car la période de reproduction de ces espèces hâtives était de toute évidence terminée au moment de la campagne de terrain. Aucune tortue n'a été observée au

cours de l'inventaire ou n'a été rapportée lors de la collecte de savoir traditionnel (Consortium Roche – SNC-Lavalin, 2010; Roche, 2011). La limite nordique de l'aire de répartition des tortues du Québec est d'ailleurs située au sud de la partie méridionale de la zone d'étude (Bider et Matte, 1994).

Pour toutes les espèces, le nombre d'indices de présence fut relativement faible dans la zone d'étude comparativement au Québec méridional. Peu d'individus ont en effet été observés à chaque station, compte tenu de l'effort de recherche réalisé, tant dans les milieux aquatiques que dans les milieux terrestres adjacents. Il est probable que ces faibles densités observées soient représentatives de la zone d'étude. En effet, les espèces de cette zone

doivent composer avec une courte période de croissance et des températures moyennes beaucoup plus basses que dans le Québec méridional (Hébert, 2006), et les habitats propices pour compléter leur cycle vital peuvent être rares.

Extension de l'aire de répartition de la salamandre maculée

Les observations de salamandres maculées aux stations d'inventaire 3 (51°25'50,7" N, 72°24'23,3" O) et 17 (51°07'15,0" N, 72°54'48,6" O) constituent, actuellement, les mentions les plus nordiques pour cet urodèle au Québec (figures 1 et 8). La mention antérieure la plus au nord provenait de la même région, soit aux abords de l'actuelle route 167 (50°45'23,5" N, 73°17'29,6" O; Fortin, 2007). La mention de la station 3 est aussi intéressante en regard de l'altitude relativement élevée (507 m) où elle a été notée. Elle permet de croire que cette salamandre est probablement présente à des latitudes encore plus septentrionales. Par ailleurs, les mentions de salamandre à deux lignes confirment, pour la première fois, la présence de l'espèce dans la région d'insertion du projet. Toutefois, la limite nordique de l'aire de répartition connue de l'espèce (53°47'02,8" N, 73°38'20,7" O; Fortin, 2006) s'étend bien au-delà de la limite nord de la zone d'étude.

Gradients de répartition

Le nombre total d'espèces observées a diminué selon un gradient latitudinal, passant de 8 espèces dans la partie sud de la zone d'étude à 5 espèces dans la partie nord (tableau 2). De même, le nombre d'espèces recensées a décroché avec l'altitude, passant de 8 espèces à des altitudes inférieures à 500 m et à 6 espèces à des altitudes supérieures à 500 m (tableau 3). Ces relations avaient aussi été observées par

Tableau 1. Fréquences d'observation et indices de présence des espèces herpétofauniques dans la zone d'étude, région des monts Otish, 2010 (n = 30 stations).

Nom français	Nom scientifique	Fréquence d'observation (%) ¹	Indices de présence
Anoures			
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	30	Masse d'œufs Têtard Adulte Chant de reproduction (CA = 2) ²
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>	37	Masse d'œufs Juvenile Adulte
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>	20	Masse d'œufs Têtard Juvenile Adulte Chant de reproduction (CA = 1)
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	23	Têtard Chant de reproduction (CA = 1)
Urodèles			
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	20	Juvenile Adulte
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	3	Juvenile
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	7	Masse d'œufs
Squamates			
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	10	Juvenile Adulte Exuvie

1. Pourcentage des stations d'inventaire où au moins un indice de présence de l'espèce a été observé.

2. CA = cote d'abondance maximale.



Figure 7. La grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) dans son habitat naturel.

Fortin et Ouellet (2005) dans le bassin versant de la rivière Romaine. Parmi les espèces observées à au moins une reprise au cours des deux études, la salamandre maculée et la couleuvre rayée semblent être limitées aux latitudes plus méridionales. De plus, la salamandre à points bleus et la couleuvre rayée n'ont pas été recensées aux altitudes supérieures. Ces résultats ne sont toutefois pas surprenants, notamment en raison de la rigueur des conditions climatiques qui augmente généralement en fonction de la latitude et de l'altitude. Les amphibiens et les reptiles sont des ectothermes, c'est-à-dire des organismes dont la température corporelle varie en fonction de la température du milieu ambiant. D'ailleurs, selon Bleakney (1958), la température représenterait le principal facteur limitant la répartition nordique de l'herpétofaune au Québec. Dans la zone d'étude, la période active est définitivement restreinte et l'hibernation prolongée, comparativement au sud du Québec.

Conclusion

Un premier bilan

Trois espèces d'anoures, dont l'aire de répartition atteint les environs de la limite sud de la zone inventoriée, n'ont pas été recensées au cours de la présente étude. Il s'agit de la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*), de la grenouille verte (*Lithobates clamitans*) et du ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*). Les 2 dernières espèces sont situées, pour la zone d'étude, à la limite nord de leur aire de répartition alors que la grenouille léopard atteint au moins le 54^e parallèle (Bider et Matte, 1994). Ces 3 espèces ne sont toutefois pas reconnues pour coloniser des secteurs situés à de hautes altitudes. Fortin et Ouellet (2005), sur la Côte-Nord, ont en effet observé que la grenouille verte et la grenouille léopard étaient absentes des stations d'inventaire situées à plus de 400 m d'altitude. Ainsi, il est peu probable que ces espèces soient présentes sur le plateau des monts Otish. Les 3 espèces pourraient toutefois être présentes dans la partie méridionale de la zone d'étude. La grenouille léopard pourrait aussi fréquenter le bassin versant

Gilles Thellout

Tableau 2. Présence des amphibiens et des reptiles en fonction de la latitude, région des monts Otish, 2010 (n = 30 stations).

Espèce	Secteur sud ¹ (13 stations)	Secteur nord (17 stations)
Crapaud d'Amérique	+	+
Grenouille des bois	+	+
Grenouille du Nord	+	+
Rainette crucifère	+	+
Salamandre à deux lignes	+	+
Salamandre à points bleus	+	
Salamandre maculée	+	
Couleuvre rayée	+	
Nombre total d'espèces	8	5

1. Au sud de la station 23 (non incluse).

de la rivière Eastmain, dans la partie nord de la zone d'étude, où l'altitude est moindre, comparativement aux monts Otish. Les inventaires récents, réalisés dans ou à proximité de la zone d'étude (GENIVAR, 2009; Ressources Strateco, 2009; Gagnon, 2010), n'ont toutefois pas révélé la présence de ces espèces.

Les résultats de la présente étude suggèrent que la rainette faux-grillon boréale est absente de la région d'étude. Cet anoure n'est d'ailleurs actuellement connu que dans les vastes marais littoraux de la Baie James, à la hauteur de Waskaganish (Fortin et collab., 2003; Ouellet et collab., 2009). Il est toutefois possible, mais peu probable, que l'absence d'observations de cette rainette dans la zone d'étude fût causée par le printemps hâtif de 2010. En effet, la période de reproduction de l'espèce était peut-être déjà terminée au moment où l'inventaire a eu lieu. En 2002-2003, Ouellet et collab. (2009) avaient entendu des chants de reproduction

Tableau 3. Présence des amphibiens et des reptiles en fonction de l'altitude, région des monts Otish, 2010 (n = 30 stations).

Espèce	< 500 m (16 stations)	> 500 m (14 stations)
Crapaud d'Amérique	+	+
Grenouille des bois	+	+
Grenouille du Nord	+	+
Rainette crucifère	+	+
Salamandre à deux lignes	+	+
Salamandre à points bleus	+	
Salamandre maculée	+	+
Couleuvre rayée	+	
Nombre total d'espèces	8	6

entre le 25 mai et le 11 juin, période qui chevauche la présente période d'inventaire. La rainette faux-grillon boréale émerge de l'hibernation tôt au printemps. Les mâles arrivent aux étangs de reproduction dès que la neige est presque fondue et commencent alors à chanter. L'absence de mention dans la zone d'étude ou à proximité lors des inventaires précédents (GENIVAR, 2009; Ouellet et collab., 2009; Ressources Strateco, 2009; Gagnon, 2010) suggère toutefois une absence réelle de cette espèce dans la zone d'étude.

Des espèces généralistes

La richesse spécifique observée est maximale dans les marais-marécages (6 espèces) et dans les tourbières (6 espèces), et minimale le long des rivages avec 2 espèces (tableau 4). Fortin et Ouellet (2005) avaient observé des tendances semblables sur la Côte-Nord. En effet, les anoures ne sont pas associés à un type de végétation particulier (Duellman, 1999)

et utilisent, à cette latitude, des milieux ouverts ou fermés. Il est fort probable que la richesse spécifique soit légèrement sous-estimée pour la catégorie « rivages » en raison des faibles densités des espèces dans la zone d'étude et du plus faible nombre de stations d'inventaire pour cette catégorie. D'autres espèces, comme le crapaud d'Amérique et la couleuvre rayée, fréquentent possiblement aussi les rivages (Fortin et Ouellet, 2005). La salamandre maculée fréquente les marais-marécages (Petranka, 1998), même si elle n'a pas été recensée dans ces milieux dans le cadre de cette étude. Par ailleurs, la grenouille des bois est la seule espèce observée dans les trois types de milieux humides. La salamandre à deux lignes, une salamandre de ruisseau, est normalement recensée le long des



Christian Fortin

Figure 8. Habitat de la station 3 associé à la découverte de masses d'œufs de la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*).

Tableau 4. Nombre de stations où des amphibiens et des reptiles ont été observés à au moins une reprise dans les trois types de milieux humides, région des monts Otish, 2010 (n = 29 stations¹).

Espèce	Marais-marécages (9 stations)	Rivages (7 stations)	Tourbières (13 stations)
Crapaud d'Amérique	4	0	5
Grenouille des bois	3	1	7
Grenouille du Nord	1	0	5
Rainette crucifère	4	0	3
Salamandre à deux lignes	0	6	0
Salamandre à points bleus	1	0	0
Salamandre maculée	0	0	2
Couleuvre rayée	2	0	1
Nombre total d'espèces	6	2	6

1. Aucun milieu humide n'était associé à la station 10; seul le milieu terrestre a été échantillonné.

rivages des cours d'eau mais aussi, plus rarement, des lacs (Petranka, 1998).

De façon générale, les marais-marécages, et à un degré moindre les tourbières minérotrophes, constituent des bons habitats de reproduction pour les anoures, contrairement aux rivages, en raison des conditions hydrologiques instables et de la présence de nombreux prédateurs (p. ex. : poissons) associés aux ruisseaux et aux rivières. Les rivages constituent cependant un habitat essentiel pour toutes les étapes du cycle vital de la salamandre à deux lignes. Cette dernière espèce semble largement distribuée dans la zone d'étude, ayant été observée dans 6 des 7 stations d'inventaire associées aux rivages. Les rivages pourraient aussi représenter un habitat potentiel pour la couleuvre rayée, laquelle recherche souvent les milieux rocheux (Charland et Gregory, 1995). Finalement, les juvéniles de certaines espèces d'anoures (p. ex. : crapaud d'Amérique et grenouille des bois) utilisent les rivages au cours de leur dispersion. Les types de milieux humides considérés dans la présente étude correspondent principalement à des plans d'eau permanents. Par ailleurs, les étangs temporaires constituent aussi des milieux importants pour les amphibiens. Certaines espèces, comme la grenouille des bois et la salamandre à points bleus, utilisent de façon préférentielle ces habitats pour la reproduction (Semlitsch, 2000).

Un portrait conséquent avec les connaissances actuelles

Les inventaires réalisés récemment dans la région des monts Otish suggèrent que 7 espèces d'amphibiens et 1 espèce de reptile fréquentent cet environnement au climat rigoureux. L'aire de répartition de la majorité de celles-ci est largement distribuée le long des gradients latitudinaux et altitudinaux. Seule la couleuvre rayée et, à un degré moindre, les 2 espèces de salamandres forestières (salamandre à points bleus et salamandre maculée) semblent avoir une répartition

plus restreinte, ce qui est en accord avec les connaissances actuelles sur les aires de répartition nordiques des différents groupes d'espèces concernées. Les mentions de reptiles les plus nordiques au Québec sont en effet situées à la hauteur de Chisasibi et de Radisson, près du 54^e parallèle (Bider et Matte, 1994). Il s'agit dans tous les cas de la couleuvre rayée. Pour le groupe des salamandres, la salamandre à points bleus a été répertoriée tout près du 54^e parallèle (Picard et Desroches, 2003), tout comme la salamandre à deux lignes (Fortin, 2006), alors que la mention la plus nordique de la salamandre maculée est incluse dans la présente zone d'étude. Les aires de répartition des anoures les plus nordiques atteignent des latitudes beaucoup plus élevées. Selon les connaissances actuelles, la grenouille

des bois est l'amphibien dont la limite nordique de l'aire de répartition atteint les latitudes les plus élevées au Québec, soit légèrement au-delà du 58^e parallèle (Hildebrand, 1949; Patch, 1949; Gabrielson et Wright, 1951). La limite nordique de l'aire de répartition du crapaud d'Amérique au Québec atteint le 57^e parallèle, tout comme celle de la grenouille du Nord (Bider et Matte, 1994). La rainette crucifère a été recensée à la hauteur de la route Transtaïga (54°34'39,1" N, 71°16'17,8" O; Fortin, 2007) et à la hauteur du Réservoir Manicouagan (50°50'41,1" N, 68°37'52,1" O) par Fortin et Ouellet (non publ.). Ainsi, les 4 espèces d'anoures recensées dans la région des monts Otish sont les 4 espèces de ce groupe dont les aires de répartition sont les plus nordiques au Québec.

Bien qu'aucune des espèces recensées ne possède de statut de protection particulier, ces populations nordiques présentent de toute évidence des adaptations à des conditions climatiques rigoureuses qui leur confèrent vraisemblablement une identité génétique distincte par rapport aux populations plus méridionales. En ce sens, elles méritent toute notre attention, tant pour la recherche fondamentale que pour les actions requises visant à assurer leur conservation.

Remerciements

Nous remercions les maîtres de trappe et leur famille pour les précieux renseignements fournis ainsi que Sébastien Amodeo, Denis Bouchard, Martin Boucher, Vital Boulé, Marie-Ève Côté, Éric Giroux, Catherine Julien, Sébastien Rouleau, Jacqueline Roy, Gilles Theillout, Simon Thibault et Catherine Vallières pour leur collaboration à cette étude. Nous remercions aussi Michel Crête et un réviseur anonyme pour leurs commentaires sur la version préliminaire de ce texte. Les travaux de terrain ont pu se concrétiser grâce au financement du ministère des Transports du Québec et de la compagnie Les Diamants Stornoway. Les auteurs tiennent aussi à remercier les firmes Roche et SNC-Lavalin pour avoir appuyé et soutenu la démarche de publication. ◀

Annexe – Date des visites, localisation, nature des stations et espèces rencontrées lors de l'inventaire de l'herpétofaune dans la région des monts Otish, mai-juillet 2010.

Station	Date	Latitude ¹	Longitude ¹	Altitude (m)	Milieu humide ²	Espèces recensées ⁴							
						CRAM	GRBO	GRNO	RACR	SADE	SAPO	SAMA	CORA
1	28 mai	52°03'50,6"	72°11'18,7"	637	R					+			
2	28 mai	52°09'36,2"	72°09'20,6"	536	R					+			
3	29 mai	51°25'50,7"	72°24'23,3"	507	T		+	+				+	
4	31 mai	52°22'06,6"	72°09'39,9"	474	T	+	+						
5	31 mai	52°23'16,3"	72°08'53,3"	457	Mg, Mr				+				
6	31 mai	52°33'13,3"	72°03'59,2"	448	T		+		+				
7	31 mai	52°35'51,9"	72°08'41,8"	441	R					+			
8	31 mai	52°35'54,0"	72°08'31,5"	445	T			+					
9	1 ^{er} juin	51°11'30,5"	72°38'07,5"	396	T	+	+		+				
10	1 ^{er} juin	51°11'12,8"	72°39'10,1"	403	- ³								
11	2 juin	51°10'57,0"	72°39'31,8"	396	Mg	+	+		+				
12	3 juin	51°03'32,1"	73°00'57,7"	455	Mr	+		+			+		+
13	3 juin	51°10'37,7"	72°43'56,0"	384	Mg, Mr				+				
14	2 juin	51°34'21,7"	72°23'17,3"	515	R					+			
15	28 mai	52°09'34,2"	72°09'42,7"	554	T		+						
16	28 mai	52°09'37,7"	72°09'20,3"	526	Mg	+							
17	3 juin	51°07'15,0"	72°54'48,6"	497	T							+	
18	3 juin	51°08'53,0"	72°45'45,0"	410	Mg, Mr		+						
19	3 juin	51°38'44,1"	72°17'54,6"	548	T								
20	4 juin	51°13'05,7"	72°35'59,9"	397	Mg				+				+
21	4 juin	51°46'50,9"	72°15'01,4"	746	T								
22	4 juin	51°57'15,3"	72°10'29,2"	773	R								
23	5 juin	52°02'08,4"	72°11'21,0"	712	T		+						
24	5 juin	52°04'31,7"	72°11'18,7"	660	Mg		+						
25	5 juin	52°07'33,3"	72°11'40,1"	567	R		+			+			
26	30 juin	52°43'50,2"	72°13'36,6"	552	T	+		+	+				
27	30 juin	52°44'07,5"	72°12'39,4"	469	T	+		+					
28	1 ^{er} juillet	52°49'16,0"	72°12'00,6"	489	R					+			
29	28 juin	52°49'21,5"	72°11'17,9"	513	T	+	+	+					
30	30 juin	52°49'25,9"	72°11'42,8"	469	Mg, Mr	+							

1. Degrés, minutes, secondes (NAD83).

2. Mg: marécage; Mr: marais; R: rivage; T: tourbière.

3. Aucun milieu humide n'était associé à cette station; seul le milieu terrestre a été échantillonné.

4. CRAM: crapaud d'Amérique; GRBO: grenouille des bois; GRNO: grenouille du Nord; RACR: rainette crucifère; SADE: salamandre à deux lignes; SAPO: salamandre à points bleus; SAMA: salamandre maculée; CORA: couleuvre rayée.

Références

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, Direction de la faune et des habitats, Québec, 106 p.

BLEAKNEY, J.S., 1958. A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of eastern Canada. National Museum of Canada, Ottawa, Bulletin n° 155, 119 p.

BONIN, J., J.-L. DESGRANGES, J. RODRIGUE et M. OUELLET, 1997. Anuran species richness in agricultural landscapes of Québec: foreseeing long-term results of road call surveys. Dans: GREEN, D.M. (édit.). Amphibians in decline: Canadian studies of a global problem. Herpetological Conservation, vol. 1. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, p. 141-148.

CHARLAND, M.B. et P.T. GREGORY, 1995. Movements and habitat use in gravid and nongravid female garter snakes (Colubridae: *Thamnophis*). Journal of Zoology, 236: 543-561.

CONSORTIUM ROCHE – SNC-LAVALIN, 2010. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish. Rapport principal, vol. 1. Ministère des Transports, Direction générale de Québec et de l'Est, bureau de la coordination du Nord-du-Québec, Chibougamau, 382 p.

DUELLMAN, W.E. (édit.), 1999. Patterns of distribution of amphibians: a global perspective. John Hopkins University Press, Baltimore, 633 p.

FORTIN, C., 2006. Extension de l'aire de répartition nordique de la salamandre à deux lignes. Bulletin de la Société de Géographie de Québec, 1 (1): 5-7.

FORTIN, C., 2007. Rainette crucifère et salamandre maculée à la Baie James: mentions d'intérêt et habitat. Bulletin de la Société de Géographie de Québec, 1 (2): 9-12.

FORTIN, C. et M. OUELLET, 2005. Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. FORAMEC, Québec, 34 p. + annexes.

FORTIN, C., M. OUELLET et M.-J. GRIMARD, 2003. La rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*): présence officiellement validée au Québec. Naturaliste Canadien, 127 (2): 71-75.

GABRIELSON, I.N. et B.S. WRIGHT, 1951. Notes on the birds of the Fort Chimo, Ungava District. Canadian Field-Naturalist, 65: 127-140.

GAGNON, S., 2010. Projet de parc national Albanel-Témiscamie-Otish. Herpétofaune. Rapport non publié, Mont-Brun, 14 p.

GENIVAR, 2009. Prolongement de la route 167 – données complémentaires 2009. Rapport présenté au ministère des Transports du Québec, Montréal, 24 p. + annexes.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2011. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Disponible en ligne à : mrfn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones.jsp. [Visité le 11-04-14].

HÉBERT, A., 2006. Projet de parc Albanel-Témiscamie-Otish. E'weewach (là d'où originent les eaux). État des connaissances 2005. Gouvernement du Québec, Québec, 92 p.

HILDEBRAND, H., 1949. Notes on *Rana sylvatica* in the Labrador Peninsula. Copeia, 1949: 168-172.

OUELLET, M., C. FORTIN et M.-J. GRIMARD, 2009. Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (*Pseudacris maculata*) at its extreme northeastern range limit. Herpetological Conservation and Biology, 4: 277-284.

PATCH, C.L., 1949. Further northern records of the wood frog. Copeia, 1949: 233.

PETRANKA, J.W., 1998. Salamanders of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, 587 p.

PICARD, I. et J.-F. DESROCHES, 2003. Inventaire faunique de la région de la Baie-James, 2002. En collaboration avec la Société pour la nature et les parcs du Canada. Rapport réalisé pour la Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 28 p.

RESSOURCES STRATECO, 2009. Étude d'impact sur l'environnement. Programme d'exploration souterraine – Propriété Matoush, vol. 3. Golder Associés, Montréal, 145 p. + annexes.

ROCHE, 2011. Projet diamantifère Renard – Étude environnementale de base. Rapport sectoriel – milieu biologique. Roche ltée, Québec. En révision.

SEMLITSCH, R.D., 2000. Principles for management of aquatic-breeding amphibians. Journal of Wildlife Management, 64: 615-631.

Dr MICHEL COUVRETTE
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous
seulement
274-2373



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

Téléphone : 418.851.1265
Télécopie : 418.851.1277

Groupe Hemispheres
L'heure juste en environnement!



QUÉBEC
57, chemin du Domaine
Beaumont (Qc) G0R 1C0
Sans frais: 1 866 574-7032

MONTRÉAL
1453, rue Beaubien Est, bureau 301
Montréal (Qc) H2G 3C6
Sans frais: 1 866 569-7140

info@hemis.ca | www.hemis.ca

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 chat domestique en milieu naturel au Québec : une espèce exotique envahissante

Ariane Massé, Julien Mainguy, Yves Lemay, Alain Caron et Martin-Hugues St-Laurent

Résumé

Bien qu'il soit apprécié comme animal de compagnie, le chat domestique (*Felis silvestris catus*) n'en demeure pas moins un prédateur efficace classé parmi les 100 espèces exotiques envahissantes les plus dommageables au maintien de la biodiversité. De plus, il constitue un vecteur potentiel de maladies transmissibles à l'homme, dont notamment la rage qui est une maladie mortelle. Au Québec, les opérations de contrôle contre le variant de la rage du raton laveur (*Procyon lotor*) ont permis de constater une forte présence du chat en milieu naturel, cette espèce se classant au deuxième rang en termes de captures (25 %) après la principale espèce sauvage visée (raton laveur, 59 %), mais avant la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*, 12 %). Plus spécifiquement, les densités estimées de chats variaient de 2,1 à 5,6 individus/km² dans les milieux ruraux de la Montérégie. Bien que l'impact des chats en milieu naturel n'ait pas encore été quantifié au Québec, une revue de la littérature scientifique suggère que la biodiversité indigène québécoise puisse avoir été – et continue d'être – négativement affectée par leur présence. Cet état de fait requiert une sensibilisation de la population à cette problématique encore assez méconnue et pourrait exiger un resserrement de la réglementation municipale pour minimiser la présence des chats en milieu naturel.

MOTS CLÉS : biodiversité, conservation, *Felis silvestris catus*, maladies de la faune, sensibilisation

Introduction

Depuis les premiers signes de sa domestication en Égypte (environ 9 500 ans av. J.-C.; Vigne et collab., 2004), le chat domestique (*Felis silvestris catus*; Randi et Ragni, 1991) a étendu de manière impressionnante son aire de répartition à l'échelle de la planète (Serpell, 2000). De nos jours, le chat occupe d'ailleurs une grande place dans nos sociétés, étant considéré comme l'animal de compagnie le plus populaire dans plusieurs pays (Serpell, 2000). Néanmoins, un nombre croissant de personnes s'avèrent préoccupées par l'augmentation du nombre des chats errants dans certaines parties du monde, redoutant les impacts négatifs qu'ils pourraient générer sur la faune indigène. En effet, un groupe d'experts de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a classé le chat domestique parmi les 100 espèces exotiques envahissantes les plus dommageables au maintien de la biodiversité (Lowe et collab., 2000). Au Québec, la situation du chat domestique est très peu documentée, mais il est fort possible que les impacts négatifs des chats rapportés ailleurs dans le monde soient également applicables à notre province. Ainsi, en raison des impacts potentiels et de la quasi-absence de données québécoises, la présente étude a pour principaux objectifs de : 1) résumer l'historique de l'introduction du chat domestique et des principaux impacts écologiques documentés qui lui sont associés, 2) rassembler les informations disponibles au Québec sur cette espèce afin de dresser un portrait de l'abondance des chats dans certaines parties de notre province, et 3) discuter des différentes méthodes de prévention et de contrôle afin de minimiser leurs impacts sur la faune indigène québécoise.

Chats domestiques et chats sauvages

Plusieurs appellations sont utilisées pour nommer le chat domestique. Généralement, on le catégorise selon son degré de dépendance à l'Homme (Levy et collab., 2003a). Ainsi, le chat domestique dit « de compagnie » ou « de maison » est celui qui loge chez son propriétaire, bien qu'il puisse souvent avoir accès à l'extérieur, que ce soit en laisse ou en complète liberté. À l'opposé, le chat domestique « errant » est indépendant de l'Homme, mais peut bénéficier occasionnellement de soins apportés par ce dernier. Un chat domestique de maison peut donc devenir errant s'il s'est échappé de chez lui ou s'il a été abandonné, alors qu'un chat né de parents errants sera fort probablement errant à son tour une fois sevré (Clarke et Pacin, 2002; Kass, 2007). Contrairement au chat de maison, le chat errant est très souvent asocial envers les humains, qu'il craint la plupart du temps. Le chat domestique, qu'il soit errant ou non, ressemble beaucoup aux cinq sous-espèces de chats sauvages présentes en Europe (*F. silvestris silvestris*), au sud de l'Afrique (*F. silvestris cafra*), en Asie centrale (*F. silvestris onarta*), au Proche-Orient (*F. silvestris lybica*) et sur le plateau tibétain (*F. silvestris bieti*). Le chat trouvé en milieu naturel en Amérique du Nord constitue donc une espèce exotique envahissante, puisqu'il n'est pas indigène, étant plutôt un descendant d'une espèce provenant d'un autre continent.

Ariane Massé et Julien Mainguy sont biologistes à la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Alain Caron et Yves Lemay sont auxiliaires d'enseignement et de recherche au Département de biologie, chimie et géographie de l'Université du Québec à Rimouski alors que Martin-Hugues St-Laurent y est professeur en écologie animale.

ariane.masse@mrnf.gouv.qc.ca

Abondance, densité et distribution mondiale

Les excellentes aptitudes de chasse du chat domestique ont longtemps été appréciées par les populations humaines, engendrant d'ailleurs son utilisation massive par les Européens afin de contrôler les rongeurs, notamment les rats (*Rattus* spp.), sur les bateaux et autour des résidences (Fitzgerald et Turner, 2000). Les chats introduits par les colons au cours des XVIII^e et XIX^e siècles sont ainsi les ancêtres des chats que l'on trouve aujourd'hui en Amérique, en Australie, en Nouvelle-Zélande et dans les îles océaniques (Veitch, 2009). Outre son association avec l'humain, la grande plasticité phénotypique du chat domestique permet à cet animal de vivre autant dans les milieux forestiers et agricoles (Coleman et Temple, 1993; Biró et collab., 2004), que dans les régions tropicales (Borrotto-Paéz, 2009; Hess et collab., 2009), les îles subantarctiques (Say et collab., 2002; Harper, 2010) et les milieux pauvres et arides des îles Galápagos (Konecny, 1987). De plus, le potentiel reproducteur très élevé du chat domestique ainsi que sa capacité de dispersion sur de grandes distances ont aussi contribué à l'augmentation des populations dans diverses régions du monde. En effet, la maturité sexuelle du chat domestique est atteinte assez tôt dans son cycle de vie, soit dès l'âge de 7 à 12 mois, et les femelles peuvent avoir annuellement jusqu'à 3 portées, généralement de 1 à 6 chatons chacune (Nutter et collab., 2004). Les chats peuvent également se déplacer quotidiennement sur des distances allant jusqu'à 6 km (Goltz et collab., 2008).

En 2002, la population mondiale de chats domestiques était estimée à 200 millions d'individus (Bernstein, 2007). Aux États-Unis, on note que 32 % des foyers possèdent au moins un chat comme animal de compagnie, faisant de ce pays celui où l'on trouvait le plus grand nombre de chats de maison en 2007, soit environ 82,4 millions (Chu et collab., 2009). En 2006, on estimait respectivement que 26 % et 38 % des foyers du Royaume-Uni et du Canada possédaient au moins un chat, ce qui élève le nombre de chats de maison au Royaume-Uni et au Canada à respectivement 10,3 et 7,9 millions (ICSA, 2007; Murray et collab., 2010). Alors que les principales estimations du nombre de chats domestiques proviennent de sondages réalisés auprès du public, l'estimation du nombre de chats errants est beaucoup plus difficile à obtenir et elle est souvent beaucoup moins précise. Par exemple, sachant qu'entre 9 et 22 % des foyers américains s'occupent de chats en liberté ne leur appartenant pas (Slater, 2007), on estime que le nombre de chats errants aux États-Unis se situe entre 60 et 100 millions (Clarke et Pacin, 2002; Jessup 2004). Généralement, on estime le nombre de chats errants dans une région à près du tiers ou de la moitié du nombre de chats de maison (Slater, 2007). En Australie, par contre, on estime le nombre de chats errants à 18 millions, soit six fois plus que le nombre de chats de maison (Pimentel et collab., 2001; Baldock et collab., 2003); cette situation serait liée aux conditions environnementales favorables à l'espèce en milieu naturel.

Les densités de chats domestiques, qu'ils soient errants ou non, varient généralement selon l'abondance de la nourriture disponible et le degré d'urbanisation (Liberg et collab., 2000; Haskell et collab., 2001; Lepczyk et collab., 2003). En zone rurale, les densités de chats sont habituellement inférieures à 9 chats/km² (Liberg, 1980; Warner, 1985; Coleman et Temple, 1993), mais peuvent atteindre parfois jusqu'à 50 chats/km² autour des fermes (Liberg et collab., 2000). En zone périurbaine, les densités de chats varient entre 38 et 137 chats/km² (Coleman et Temple, 1993; Lepczyk et collab., 2003; Schmidt et collab., 2007), alors qu'en zone urbaine, les densités dépassent généralement 100 chats/km² et peuvent même atteindre des densités aussi élevées que 488 chats/km² (Calhoun et Haspel, 1989; Lepczyk et collab., 2003; Baker et collab., 2005; Baker et collab., 2008; van Heezik et collab., 2010). Néanmoins, les estimations de densité doivent être interprétées avec précaution, car elles proviennent souvent de méthodes d'échantillonnage variées et ne distinguent ou n'incluent pas toujours les chats errants et de maison.

Impacts du chat domestique dans les écosystèmes

Le chat domestique est un carnivore opportuniste dont l'impact principal dans les milieux naturels ou anthropisés est associé à la prédation qu'il exerce sur ses proies. Les chats se nourrissent en ordre d'importance de petits mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles et d'invertébrés (Fitzgerald et Turner, 2000; Lepczyk et collab., 2003; Woods et collab., 2003). Les effets négatifs de la prédation du chat sont davantage préoccupants dans les régions où le degré d'endémisme est élevé (c'est-à-dire là où se trouvent des espèces qui n'existent nulle part ailleurs dans le monde), comme la Nouvelle-Zélande et les îles océaniques (Nogales et collab., 2004). À ces endroits, les chats domestiques sont majoritairement errants et la faune indigène y est particulièrement vulnérable, car elle n'a jamais connu de prédateurs naturels et donc, n'a jamais subi de pressions sélectives contre la prédation. À titre d'exemple, le chat domestique serait impliqué dans l'extinction de plusieurs espèces de petits rongeurs – dont certaines espèces endémiques – dans les îles des Caraïbes (p. ex.: les hutias [*Geocapromys* spp.]; Fitzgerald et Turner, 2000) et aux îles Galápagos (p. ex.: *Nesoryzomys* spp. et *Oryzomys* spp.; Konecny, 1983). Les chats errants ont également été identifiés comme causes probables de l'extinction d'une trentaine d'espèces d'oiseaux (Nogales et collab., 2004). L'exemple le plus connu est celui du xénique de Stephens (*Xenicus lyalli*) en Nouvelle-Zélande, dont l'extinction est attribuée à l'unique chat du gardien de phare (Fitzgerald et Turner, 2000). Plus récemment, les chats errants ont été identifiés comme les responsables de l'extinction de plusieurs oiseaux de mer des îles de la Basse-Californie, dont le starique de Cassin (*Ptychoramphus aleuticus*), le guillemot de Xantus (*Synthliboramphus hypoleucus*) et le pétrel de Guadaloupe (*Oceanodroma macrodactyla*) (McChesney et Tershy, 1998). Bien que les chats domestiques se nourrissent de nombreux

reptiles sur les îles, les effets négatifs sur leur démographie n'ont pas encore été clairement démontrés (Seabrook, 1989; Medina et Nogales, 2009). Cependant, les effets de la prédation du chat peuvent varier lorsque celui-ci est le prédateur au sommet du réseau trophique et qu'il coexiste avec un mésoprédateur comme le rat (Courchamp et collab., 1999). En effet, on observe sur certaines îles que les chats peuvent parfois avoir un effet bénéfique sur les oiseaux de mer en réduisant le nombre de mésoprédateurs (Courchamp et collab., 1999; Dickman, 2009).

De nos jours, l'Australie est sans aucun doute l'endroit où la prédation exercée par les chats errants est la plus étudiée (Slater, 2007). Dans cette région, la prédation du chat domestique s'additionne à celle du renard roux (*Vulpes vulpes*), une autre espèce introduite (Burbidge et Manly, 2002). Cependant, même si le chat semble bel et bien impliqué dans l'extinction de plusieurs espèces indigènes d'Australie, l'absence de méthodes de contrôle à grande échelle n'a permis aucune démonstration expérimentale à ce jour prouvant de manière convaincante une relation causale entre la présence du chat domestique et le déclin de la diversité faunique indigène (Dickman, 1996; Burbidge et Manly, 2002). De plus, d'autres facteurs comme le type de milieu (p. ex. : la qualité de la nourriture rencontrée dans les différents types d'habitat), les conditions climatiques, et la fragmentation du paysage par les activités humaines affectent également l'abondance de la faune indigène (Dickman, 1996; Burbidge et Manly, 2002), ce qui rend plus difficile de discerner l'effet de la prédation du chat.

Il existe très peu d'information sur le degré de prédation des chats errants vivant en milieu continental. En fait, les principales données sur la prédation des chats proviennent de sondages réalisés auprès de propriétaires d'animaux de compagnie, ce qui tend fort probablement à sous-estimer l'importance du phénomène. Au Royaume-Uni, par exemple, on estime tout de même que le taux de prédation d'un chat domestique de maison (et non errant) varie entre 4,3 à 7,7 proies par année (Baker et collab., 2008). Si on extrapole à l'échelle du pays, les chats de maison seraient responsables de la mortalité annuelle de 52 à 63 millions de mammifères, de 25 à 29 millions d'oiseaux et de 4 à 6 millions de reptiles et amphibiens (Woods et collab., 2003). Selon Churcher et Lawton (1987), les chats seraient responsables du tiers des mortalités d'oiseaux au Royaume-Uni. D'ailleurs, l'importante diminution des populations d'étourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris*) et de moineaux domestiques (*Passer domesticus*) au cours des 30 dernières années au Royaume-Uni serait en partie attribuable à l'effet direct de la prédation des chats domestiques de maison et des chats errants, mais aussi aux effets indirects de celle-ci (Beckerman et collab., 2007). En effet, l'augmentation du risque de prédation amène un stress supplémentaire chez ces oiseaux et fort possiblement chez d'autres espèces, ce qui pourrait entraîner une réduction de leur fécondité (Beckerman et collab., 2007) et ainsi diminuer le recrutement au sein des populations. Aux États-Unis, la prédation par les chats est la principale cause identifiée du

déclin de plusieurs espèces désignées à statut précaire ou en voie de disparition, par exemple, une espèce de lapin des marais de la Floride (*Sylvilagus palustris hefneri*; Forsy et Humphrey, 1999) et le néotoma de Key Largo (*Neotoma floridana smalli*; Winchester et collab., 2009). Le chat serait également à l'origine de la situation précaire du merlebleu de l'Est (*Sialia sialis*) et du colibri à gorge rubis (*Archilochus colubris*) dans certaines régions des États-Unis (Lepczyk et collab., 2003). Au Canada, cette problématique est peu étudiée bien qu'elle ait été tout de même identifiée au début du siècle dernier alors que l'on a suspecté dès lors un lien entre la raréfaction de l'avifaune et l'action prédatrice du chat domestique (Commission de la conservation du Canada, 1916). Tous ces exemples démontrent bien que le chat domestique, qu'il soit errant ou de maison, peut constituer une menace bien réelle à la biodiversité.

Outre la prédation, les chats domestiques (de maison ou errants) peuvent être d'importants compétiteurs des espèces prédatrices indigènes. Bien que des effets négatifs sur les prédateurs indigènes soient peu quantifiés, certains travaux mentionnent néanmoins que le chat domestique pourrait avoir des relations compétitives avec certains oiseaux de proie (George, 1974; Dickman, 1996), l'hermine (*Mustela erminea*; Erlinge et collab., 1984), le raton laveur (*Procyon lotor*; Rosatte et collab., 2001), de petits mammifères marsupiaux comme les dasyures (*Dasyurus* spp.; Dickman, 1996) et le renard gris insulaire (*Urocyon littoralis*), une espèce endémique à un archipel au large de la Californie (Courchamp et collab., 1999). Par ailleurs, dans certaines régions rurales d'Europe, les chats domestiques vivent en sympatrie avec les chats sauvages européens et les chats sauvages du Proche-Orient, et peuvent se reproduire avec ces derniers et même produire des hybrides fertiles. L'hybridation de ces sous-espèces, combinée à la fragmentation de l'habitat, seraient en partie responsables du déclin des populations de chat sauvage en Europe (Hubbard et collab., 1992; Randi et collab., 2001).

Bien que le chat domestique occupe maintenant une grande place dans plusieurs écosystèmes, il ne peut cependant être considéré comme un prédateur ou un compétiteur naturel. En effet, en plus d'être considérés comme une espèce exotique envahissante, les chats bénéficient fréquemment de soins offerts par l'Homme, ce qui les exempte en partie des processus de régulation qui s'opèrent normalement entre les populations de prédateurs et de proies en milieu naturel. Cette « déconnexion » explique en partie pourquoi les impacts des chats domestiques sur les écosystèmes sont souvent multiples, diversifiés et surtout difficiles à prévoir et à quantifier.

Le chat domestique : un vecteur potentiel de maladies

Un autre impact important à considérer relativement à l'augmentation de l'abondance des chats domestiques consiste en leur implication dans la transmission de maladies à la faune (p. ex. : le lynx [*Lynx* spp.]). En effet, des populations sauvages (félins ou autres) sont régulièrement exposées à différents agents infectieux typiquement présents chez les chats domestiques, par

exemple: les virus de la panleucopénie féline, de la leucémie féline, de l'immunodéficience féline, et la toxoplasmose. La pathogénicité de ces agents infectieux n'est pas bien documentée chez les populations sauvages au Québec, mais de nombreuses études les identifient comme des menaces supplémentaires pour des espèces parfois déjà en situation précaire (Jessup et collab., 1993; Roelke et collab., 1993; Roelke et collab., 2008; Lindsay et Dubey, 2009; Millán et Rodríguez 2009). En ayant libre accès au milieu naturel, les chats augmentent également leur risque de contracter des maladies. Certaines de ces maladies peuvent d'ailleurs être des zoonoses, c'est-à-dire qu'elles sont transmissibles également aux humains, comme la toxoplasmose qui présente un risque sérieux notamment pour les femmes enceintes (Dabritz et Conrad, 2010).

Parmi les zoonoses identifiées, on peut mentionner aussi la toxocarose, qui peut entraîner un syndrome de *larva migrans* viscérale et oculaire (Villeneuve 2003), la salmonellose, qui peut provoquer des troubles digestifs (Hoelzer 2011), et les ectoparasites (puces, tiques et autres acariens; Villeneuve 2003), qui peuvent, entre autres, s'attaquer à la peau humaine et causer parfois des infections et complications médicales. La rage demeure cependant la principale zoonose menaçant les chats domestiques et leurs propriétaires puisqu'il s'agit d'une maladie mortelle pouvant atteindre tous les mammifères sans exception (Slater et Shain, 2005). Outre le variant de la rage de la chauve-souris, les chats domestiques peuvent être infectés également par le variant de la rage du raton laveur qui est présent dans l'est des États-Unis (McQuiston et collab., 2001) et possiblement encore au Québec. Sur la côte est américaine, le risque de transmission accidentelle du virus entre le raton laveur et le chat est très important. Seulement en 2009, les autorités ont documenté pas moins de 300 chats domestiques infectés par la rage, dont la plupart par le variant de la rage du raton laveur (Blanton et collab., 2010). Selon un modèle épidémiologique, la probabilité d'observer un chat rabique est respectivement 12 et 6 fois plus élevée durant et après la première épizootie de rage du raton laveur qu'avant l'apparition de la maladie (Gordon et collab., 2004). La probabilité qu'un chat contracte la rage augmente généralement avec l'abondance de rats laveurs et de mouffettes rayées (*Mephitis mephitis*) rabiques présents dans un territoire donné, ainsi qu'avec un gradient décroissant de la densité des populations humaines (Gordon et collab., 2004). À titre d'exemple, 78 % des chats rabiques recensés aux États-Unis en 1988 provenaient du milieu rural, tandis que 17 % et 3 % provenaient respectivement des milieux périurbains et urbains (Eng et Fishbein, 1990). Bien que le raton laveur soit la principale espèce infectée par la rage sur la côte est américaine, il est estimé que seulement 20 % des rats laveurs rabiques peuvent entrer en contact avec la population humaine, contrairement à plus de 80 % pour les chats et chiens rabiques (Bretsky et Wilson, 2001). Par ailleurs, les chats rabiques sont trois fois plus sujets que les chiens rabiques à mordre quelqu'un. Par exemple, la médiane (et l'étendue) du nombre de personnes mordues par un chat

rabique est de 1 (0 à 13) et de 0 (0 à 5) par un chien (Eng et Fishbein 1990). Puisque la moitié des cas de rage chez le chat domestique sont répertoriés parmi des animaux de compagnie majoritairement non vaccinés (McQuiston et collab., 2001), la vaccination demeure aujourd'hui le meilleur moyen de prévenir la maladie. Cependant, un rappel est nécessaire pour ce type de vaccination, car la protection conférée par le vaccin ne couvre pas toute la vie de l'animal. De façon générale, la garde des chats à l'intérieur en tout temps serait un moyen efficace et donc souhaitable afin de minimiser les risques potentiels que ces animaux de compagnie ne contractent des maladies durant leurs escapades, maladies qui pourraient éventuellement être transmises à leurs propriétaires. À titre d'exemple, la dernière personne décédée de la rage dans la province de l'Ontario, en 1967, était une petite fille de 4 ans. À l'époque, une morsure par un chat avait été identifiée comme étant la source probable de l'infection par ce virus. L'enfant est morte des suites de la maladie 84 jours plus tard, malgré le traitement médical contre la rage qu'elle avait reçu peu de temps après l'incident (Walker, 1969).

La situation du chat domestique au Québec

Jusqu'à ce jour, aucune étude québécoise n'a examiné les impacts du chat domestique sur les espèces indigènes. Toutefois, la situation mondiale du chat témoigne de la nécessité de dresser un portrait provincial, même partiel, de la situation du chat domestique. Pour ce faire, nous avons rassemblé plusieurs sources d'information sur l'abondance des chats domestiques au Québec, notamment en ce qui a trait au nombre de propriétaires de chats et aux animaux reçus dans les établissements de la Société protectrice des animaux (SPA) et la Société pour la prévention de la cruauté envers les animaux (SPCA). Ces données ont de plus été complétées par l'information obtenue par l'entremise des opérations de captures réalisées principalement en Montérégie et en Estrie, dans le cadre d'un programme de contrôle de la rage du raton laveur mené par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) du Québec et ses partenaires (Canac-Marquis et collab., 2007).

Le Québec ne fait pas exception à la tendance européenne et nord-américaine d'augmentation de la popularité du chat à titre d'animal de compagnie (Beckerman et collab., 2007; Bernstein, 2007). En effet, un récent sondage réalisé pour l'Association des médecins vétérinaires du Québec montre que le nombre de foyers québécois possédant au moins un chat comme animal de compagnie est passé de 23 % en 1995 à 29 % en 2008 (Léger Marketing, 2008). À partir du même sondage, on estime de plus que les propriétaires ont en moyenne 1,6 chat, ce qui permet d'estimer le nombre de chats de maison au Québec à 1,45 million d'individus en 2008. Cependant, les estimations du sondage ne tiennent pas compte des animaux errants ni des chats en refuges ou dans les animaleries. En fait, il existe très peu de données sur le nombre de chats errants au Québec. Selon certains établissements de la SPA et la SPCA, près de 60 % des chats recueillis annuellement

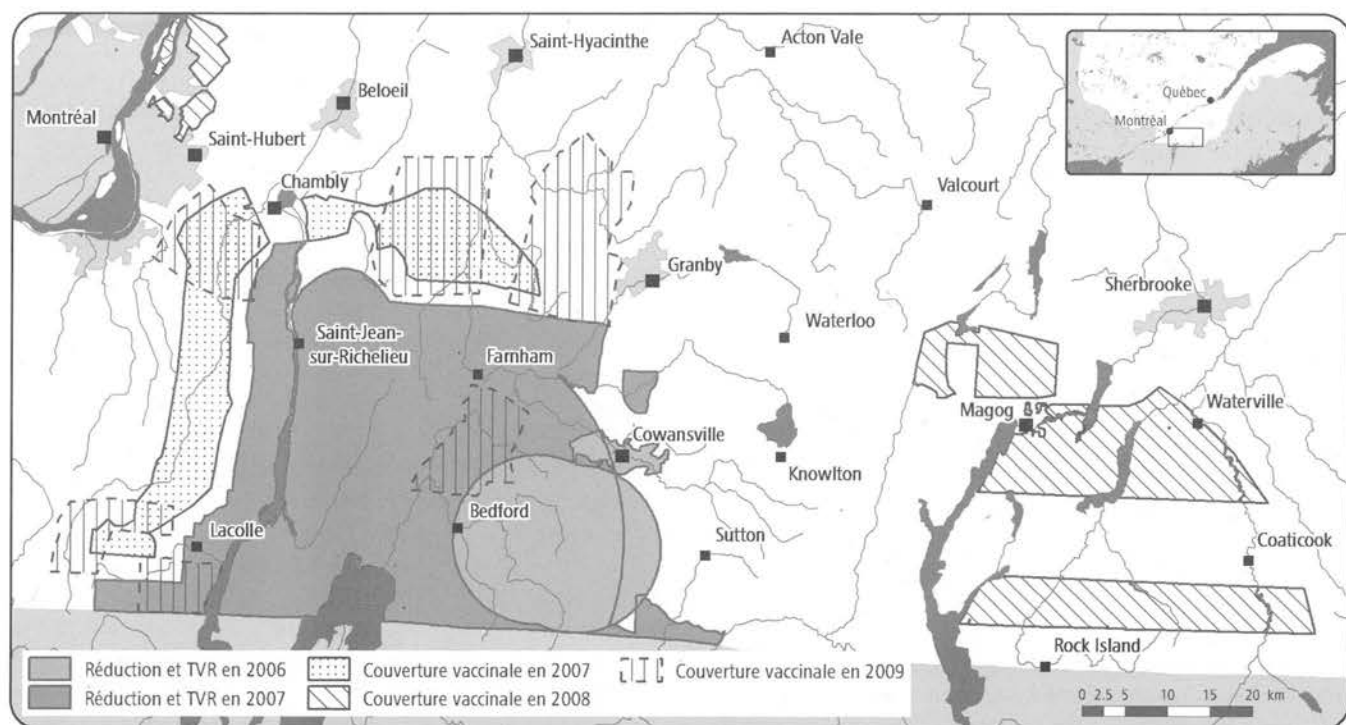


Figure 1. Localisation des terrains de piégeage lors des opérations de contrôle du variant de la rage du raton laveur en Montérégie et en Estrie de 2006 à 2009.

seraient considérés comme « errants » (tableau 1). Bien que cette donnée doit être interprétée avec précaution puisque certains chats recueillis ont peut-être des propriétaires, il n'en demeure pas moins que la proportion estimée d'animaux errants rejoint les observations faites précédemment aux États-Unis, soit de l'ordre de 33 à 50 % (Slater, 2007).

Depuis 2006, le MRNF et ses partenaires réalisent des opérations de capture et de vaccination dans le cadre d'un programme de contrôle de la rage du raton laveur dans plusieurs secteurs de la Montérégie et de l'Estrie (figure 1; Canac-Marquis et collab., 2007). Ces interventions consistent, entre autres, à réduire les populations de raton laveur et de mouffette rayée dans les « zones de réduction », à vacciner les individus capturés dans les « zones de TVR » (c'est-à-dire, Trapper-Vacciner-Relâcher), à épandre à la main et par avion des appâts vaccinaux et enfin, à vérifier la proportion d'animaux présentant des anticorps contre la rage à la suite des opérations de contrôle dans les « zones d'étude de couverture vaccinale » (Canac-Marquis et collab., 2007). Les opérations de contrôle de la rage menées de 2006 à 2009 ont généré un effort de piégeage substantiel de 227 784 nuits-pièges qui ont conduit à la capture de 7 810 chats domestiques (de maison et errants). En moyenne, dans l'ensemble des zones, les captures de chats domestiques représentaient le quart des prises réalisées, après les ratons laveurs (59 % des captures), mais précédant les mouffettes rayées (12 %; figure 2).

Afin d'estimer les densités de chats domestiques dans l'aire d'étude couverte par le programme de contrôle de la rage du raton laveur en 2006 et 2007, nous avons préconisé une analyse de type « capture-marquage-recapture » en utilisant,

Tableau 1. Nombre de chats domestiques recueillis dans certains établissements de la Société protectrice des animaux (SPA) et de la Société pour la prévention de la cruauté envers les animaux (SPCA) au cours des dernières années. Les chiffres entre parenthèses sont en pourcentage (%).

Organisme	Année	Nombre de chats errants	Nombre de chats de maison	Nombre de chats recueillis
SPA Québec	2009	3 785 (55)	3 161 (45)	6 946
	2004	3 378 (54)	2 833 (46)	6 211
	2002	4 684 (71)	1 890 (29)	6 574
	2001	4 102 (73)	1 541 (27)	5 643
SPA Estrie	2009	2 457 (49)	2 609 (51)	5 066
	2008	2 460 (47)	2 833 (53)	5 293
SPA Mauricie	2009	2 687 (55)	2 202 (45)	4 889
	2008	2 612 (53)	2 337 (47)	4 949
	2007	2 331 (53)	2 074 (47)	4 405
	2006	2 583 (56)	2 024 (44)	4 607
	2005	2 237 (66)	1 171 (34)	3 408
SPA Outaouais	2009	4 761 (85)	844 (15)	5 605
	2008	4 151 (86)	681 (14)	4 832
SPCA Saguenay	2009	592 (39)	947 (61)	1 539

a posteriori, les données récoltées dans un contexte de contrôle. Une telle approche a d'ailleurs servi à estimer les densités de ratons laveurs et de mouffettes rayées dans les mêmes secteurs

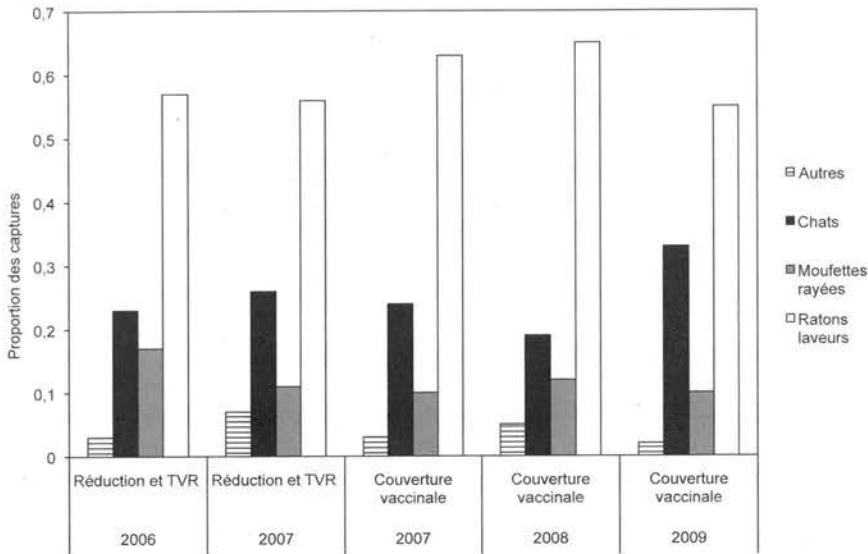


Figure 2. Répartition, par espèce, des captures réalisées durant les opérations de contrôle du variant de la rage du raton laveur de 2006 à 2009 dans le sud du Québec.

(Jolicœur et collab., 2010). À l'exception des estimations découlant de la session de capture d'octobre 2006, les densités de chats domestiques estimées variaient entre 2,1 et 5,6 chats/km² (tableau 2), ce qui correspond aux observations faites ailleurs en zone rurale (c'est-à-dire < 9 chats/km²; Liberg, 1980; Warner, 1985; Coleman et Temple, 1993). La densité élevée de 18,9 chats/km² estimée pour la période de capture d'octobre 2006 pourrait, en partie, s'expliquer par la localisation des points d'échantillonnage, soit près des routes carrossables de la ville de Cowansville, donc à proximité d'habitations (Canac-Marquis et collab., 2007). Néanmoins, la densité de chats estimée dans la ville de Cowansville (population de 12 470 habitants) est bien inférieure à celle que l'on a observée dans les grandes métropoles comme New York (tableau 2). La relation entre l'abondance des chats et le gradient d'urbanisation est aussi visible dans les données de succès de capture des chats lors des activités de piégeage (tableau 2). Les succès de capture observés au Québec sont comparables et même supérieurs à ceux observés en Australie ou dans des îles océaniques, des régions où la prédation du chat menace plusieurs espèces indigènes qui sont parfois également endémiques (tableau 2).

Contrôle de la surabondance des chats domestiques

Les méthodes de contrôle des chats domestiques sont différentes selon le statut de l'animal. Lorsque le chat domestique est errant et menace la faune indigène d'une région, les méthodes de contrôle utilisées sont souvent draconiennes. Par exemple, l'éradication des chats errants a été réalisée sur une cinquantaine d'îles océaniques de l'hémisphère sud (Nogales et collab., 2004). Les moyens utilisés pour éliminer les chats incluaient l'utilisation du piégeage (Ratcliffe et collab., 2010), d'armes à feu (Nogales et collab., 2004), de poisons (Twyford et collab., 2000; Shah,

2001; Ratcliffe et collab., 2010) ou même de virus s'attaquant uniquement aux félins (van Rensburg et collab., 1987). L'éradication complète des chats errants a été généralement possible lorsque la superficie des îles était inférieure à 5 km², alors qu'elle semble plus difficile, voire impossible, sur les îles plus grandes (> 10 km²; Nogales et collab., 2004). Sachant que les îles de grande superficie sont souvent des milieux où la biodiversité est également grande et le degré d'endémisme élevé, Nogales et collab. (2004) soulignent l'importance d'arriver à développer de nouvelles méthodes de contrôle des chats plus spécifiques pour ces régions.

Alors que le contrôle des chats errants sur les îles a commencé au début des années 1900, celui sur les continents s'est fait beaucoup plus récemment, soit en 1970 pour l'Angleterre et en 1980 pour les États-Unis (Slater et Shain, 2005). Comme

sur les îles, la première méthode préconisée pour contrôler les chats errants était orientée vers le piégeage et l'euthanasie (Robertson, 2008). Selon des modèles populationnels développés par Andersen et collab. (2004), l'euthanasie de plus de 50 % des chats errants s'avère nécessaire afin de réduire de façon significative leur abondance en milieu urbain. Bien que cette approche soit utilisée avec succès sur les îles, elle est toutefois généralement mal acceptée socialement en milieu continental, étant même jugée peu efficace en raison des dynamiques de recolonisation des secteurs piégés (Robertson, 2008).

La stérilisation représente une méthode qui gagne en popularité au Canada, aux États-Unis et en Europe depuis les années 1980, permettant de stabiliser, voire parfois de réduire les populations locales de chat domestique (Slater, 2007). L'approche consiste à capturer, stériliser puis remettre en liberté les chats errants dans des colonies supervisées par des bénévoles (« Trap-Neuter-Relocate » [TNR]; Clarke et Pacin, 2002; Bernstein, 2007). Bien que cette méthode soit mieux perçue par le public, en plus d'être appuyée par les organismes prônant le bien-être des animaux, son efficacité pour contrôler les chats errants trouve peu d'appui dans la littérature scientifique (Longcore et collab., 2009; Lepczyk et collab., 2010). Par ailleurs, cette méthode implique beaucoup de ressources humaines et financières, et son succès n'est pas garanti (Foley et collab., 2005). Par exemple, à l'aide de données empiriques et de modélisation, deux études ont démontré qu'il faudrait stériliser plus de 70 % des chats errants afin de réduire le taux de croissance d'une population (Andersen et collab., 2004; Foley et collab., 2005), ce qui représente un défi de taille. En Floride, un programme de capture, stérilisation et remise en liberté, réalisé sur une période de 7 ans et combiné à de l'adoption massive, a permis de réduire de 66 % le nombre de chats dans le territoire restreint d'un campus universitaire (Levy et collab., 2003b). À une plus grande

Tableau 2. Succès de capture (individus/100 nuits-pièges) et densité (individus/km²) de chats domestiques, a) lors des opérations de contrôle du variant de la rage du raton laveur en Montérégie et en Estrie de 2006 à 2009 et b) dans diverses études publiées dans la littérature scientifique.

	Année	Type d'intervention ¹	Phase	Période	Succès de capture	Densité			Type de chat	Zone	Région	Source
a)	2006	RÉD & TVR	1	9-23 juin	3,5	–	–	–	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2006	RÉD & TVR	2	27 août-10 sept.	2,4	3	2,7	3,3	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2006	RÉD & TVR	3	19-29 oct.	10,1	18,9	15,8	23,7	maison/errant	Urbaine	Cowansville, Montérégie	
	2007	RÉD & TVR	1	10 juin-8 juil.	2,9	4,3	3,6	5,5	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2007	RÉD & TVR	2	24 juin-26 juil.	3,3	2,1	1,9	2,4	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2007	RÉD & TVR	3	29 juil.-12 août	4,4	3,4	3,2	3,7	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2007	RÉD & TVR	5	20 août-3 sept.	4,2	5,6	4,5	7,4	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2007	COUV		26 sept.-5 oct.	4,4	–	–	–	maison/errant	Rurale	Montérégie	
	2008	COUV		27 sept.-6 oct.	2,8	–	–	–	maison/errant	Périurbaine	Rive-Sud de Montréal	
	2008	COUV		11-20 oct.	3,3	–	–	–	maison/errant	Rurale	Estrie	
	2009	COUV		2-11 oct.	7	–	–	–	maison/errant	Rurale	Montérégie	
		Moyenne			4,4							
b)					0,1	–			errant	Rurale	Hongrie	(Biró et collab. 2004)
					0,3				maison/errant	Rurale	Île Ascension, Royaume-Uni	(Ratcliffe et collab., 2010)
					1	–			errant	Rurale	Australie	(Short et Turne 2005)
					1,1	–			errant	Rurale	Australie	(Molsher, 1999)
					1,3	–			maison	Rurale	Île Canberra, Australie	(Barratt, 1997)
					1,5				maison/errant	Rurale	Village de Jellyby, Ontario, Canada	(Rosatte et collab. 2001)
					2	–			errant	Rurale	Île Jarvis, États-Unis	(Rauzon, 1985)
					2,4	–			errant	Rurale	Îles Galapagos	(Konecny, 1983)
					2,5	–			errant	Rurale	Île Gabo, Australie	(Twyford et collab., 2000)
					2,6	–			errant	Rurale	Île Mauna Kea, Hawaï	(Hess et collab. 2009)
					2,6				maison/errant	Périurbaine	Banlieue de Toronto, Ontario, Canada	(Rosatte et collab. 1992)
					2,7	0 à 0,8			maison/errant	Rurale	Île Catalina, Californie, États-Unis	(Guttilla et Stap 2010)
					2,9	–			errant	Rurale	Îles Auckland, Nouvelle-Zélande	(Harper, 2010)
					9,2	–			maison/errant	Rurale	Suède	(Liberg, 1980)
					0,8 (9,4) ²	–			errant	Rurale	Australie	(Short et collab. 2002)
					11				errant	Rurale	Atoll de Wake, États-Unis	(Rauzon et collab. 2008)
					21	–			errant	Urbaine	Angleterre	(Page et Bennet 1994)
					77,2	208-488			maison/errant	Urbaine	New York, États-Unis	(Calhoon et Haspel, 1989)

¹ RÉD = Zone de réduction, TVR = Zone de TVR (c'est-à-dire, Trapper-Vacciner-Relâcher), COUV = zones d'étude de couverture vaccinale.

² À proximité d'un dépôt.

échelle, un programme de capture, stérilisation et relocalisation dans 103 colonies a été mis en place à Rome (Natoli et collab., 2006), une ville où les chats errants sont protégés et font partie du patrimoine « bio-culturel » (Slater, 2007). Bien qu'une réduction du nombre de chats errants ait été observée après plus de 10 ans de contrôle, un taux d'immigration estimé à 21 % suggère que cette méthode demande beaucoup trop d'efforts pour générer des résultats satisfaisants à long terme (Natoli et collab., 2006). L'immunocontraction, c'est-à-dire l'injection ou l'ingestion d'un agent qui provoque une réaction immunitaire bloquant la fertilité de l'animal, serait une approche qui demanderait moins d'effort, mais qui n'est pas encore au point (Foley et collab., 2005; Purswell et Kolster, 2006). Enfin, il est important de noter que la stérilisation n'est pas vraiment une solution à la problématique soulevée, car un chat stérilisé et remis en liberté peut continuer d'exercer une pression de prédation sur la faune (Longcore et collab., 2009).

Peu importe les méthodes de contrôle développées, il appert que le meilleur moyen de favoriser le contrôle des populations de chats revient à sensibiliser les propriétaires à la problématique de la présence des chats domestiques en milieu naturel ainsi qu'aux impacts qui en découlent (Natoli et collab., 2006; Longcore et collab., 2009; Lepczyk et collab., 2010). En couplant une telle campagne de sensibilisation à la stérilisation, la vaccination et l'identification des animaux de compagnie par une médaille, il serait possible de diminuer l'importance de cette menace pour la biodiversité, pour la santé de la faune indigène et pour la santé publique. À propos de cette dernière mesure, la SPA de l'Estrie rapporte que le port d'un médaillon permet aux propriétaires de retrouver les animaux égarés dans 99 % des cas, tandis que seulement 15 % des animaux qui n'ont pas d'identification retrouvent leur foyer. Afin de réduire les impacts du chat domestique sur la faune indigène, certains ont développé des colliers avec clochettes ou d'autres attributs qui réduisent l'agilité ou l'efficacité de prédation de l'animal, permettant ainsi de réduire respectivement de 67 à 41 % et de 44 à 34 % la prédation des oiseaux et des petits mammifères (Nelson et collab., 2005; Calver et collab., 2007). Il s'agit donc là d'une mesure facile à appliquer si le propriétaire décide de laisser son animal vagabonder en nature. Toutefois, la garde de son animal de compagnie à l'intérieur de la maison reste sans aucun doute le meilleur moyen de réduire la pression de prédation sur la faune indigène, tout en minimisant les risques de propager des maladies. Les Municipalités pourraient d'ailleurs resserrer la réglementation actuelle sur les animaux domestiques afin de minimiser les problèmes pour la faune et la santé publique.

Conclusion

Le chat domestique est un animal de compagnie qui occupe une grande place dans nos sociétés depuis des millénaires. Toutefois, son introduction pour contrôler la vermine et son expansion massive ont occasionné divers problèmes, faisant en sorte que les chats domestiques errants en milieu naturel représentent aujourd'hui une menace importante au maintien de la biodiversité et un vecteur notoire de maladies un peu partout

dans le monde. Le Québec ne fait pas exception à l'augmentation grandissante de cette problématique de plus en plus reconnue. Malgré le peu de données disponibles sur l'impact des chats – en particulier les chats errants – sur la faune indigène québécoise, nos estimations de densité permettent de démontrer qu'ils sont bien présents dans les milieux naturels du sud de la province et fort probablement dans d'autres régions québécoises. Compte tenu des observations réalisées ailleurs dans le monde, nous considérons cette problématique comme préoccupante et encourageons vivement la sensibilisation des propriétaires de chats domestiques à ces questions de faune et de santé publique afin de limiter les impacts négatifs potentiels associés à cet animal de compagnie.

Remerciements

Nous tenons à remercier Cathy Bergeron, France Dubois, Manon Légaré, Serge Marquis et Sylvie Tremblay d'avoir fourni les données recueillies par des établissements de la SPA et de la SPCA. Nous remercions également Benoît Landry pour la confection de la figure 1, Nathalie Côté, Réhaume Courtois, Michel Crête, Bruno Drolet et Guylaine Séguin pour avoir commenté le manuscrit, ainsi que Pierre Canac-Marquis et Daniel Guérin pour la gestion des bases de données biologiques provenant des opérations de contrôle de la rage du raton laveur au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. ◀

Références

- ANDERSEN, M.C., B.J. MARTIN et G.W. ROEMER, 2004. Use of matrix population models to estimate the efficacy of euthanasia versus trap-neuter-return for management of free-roaming cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225: 1871-1876.
- BAKER, P.J., A.J. BENTLEY, R.J. ANSELL et S. HARRIS, 2005. Impact of predation by domestic cats *Felis catus* in an urban area. *Mammal Review*, 35: 302-312.
- BAKER, P.J., S.E. MOLONY, E. STONE, I.C. CUTHILL et S. HARRIS, 2008. Cats about town: is predation by free-ranging pet cats *Felis catus* likely to affect urban bird populations? *Ibis*, 150: 86-99.
- BALDOCK, F.C., L. ALEXANDER et S.J. MORE, 2003. Estimated and predicted changes in the cat population of Australian households from 1979 to 2005. *Australian Veterinary Journal*, 81: 289-292.
- BARRATT, D.G., 1997. Predation by house cats, *Felis catus* (L.) in Canberra, Australia. I. Prey composition and preference. *Wildlife Research*, 24: 263-277.
- BECKERMAN, A.P., M. BOOTS et K.J. GASTON, 2007. Urban bird declines and the fear of cats. *Animal Conservation*, 10: 1-6. doi:10.1111/j.1469-1795.2007.00115.x.
- BERNSTEIN, P.L., 2007. The human-cat relationship. Dans: ROCHLITZ, I. (édit.). *The welfare of cats*. Springer, Dordrecht, p. 47-89.
- BLANTON, J.D., D. PALMER et C.E. RUPPRECHT, 2010. Rabies surveillance in the United States during 2009. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237: 646-657.
- BIRÓ, Z., L. SZEMETHY et M. HELTAI, 2004. Home range sizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology*, 69: 302-310.
- BORROTO-PAÉZ, R., 2009. Invasive mammals in Cuba: an overview. *Biological Invasions*, 11: 2279-2290. doi:10.1007/s10530-008-9414-z.
- BRETSKY, P.M. et M.L. WILSON, 2001. Risk factors for human exposure to raccoon rabies during an epizootic in Connecticut. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 1: 211-217.
- BURBIDGE, A.A. et B.F.J. MANLY, 2002. Mammal extinctions on Australian islands: causes and conservation implications. *Journal of Biogeography*, 29: 465-473.

- CALHOON, R.E. et C. HASPEL, 1989. Urban cat populations compared by season, subhabitat and supplemental feeding. *Journal of Animal Ecology*, 58: 321-328.
- CALVER, M., S. THOMAS, S. BRADLEY et H. MCCUTCHEON, 2007. Reducing the rate of predation on wildlife by pet cats: the efficacy and practicability of collar-mounted pounce protectors. *Biological Conservation*, 137: 341-348. doi:10.1016/j.biocon.2007.02.015.
- CANAC-MARQUIS, P., R. RIOUX, A. DICAIRE, D. RAJOTTE, C. SIROIS, M. HUOT, D. GUÉRIN, M. GAGNIER et H. JOLICOEUR, 2007. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006: déroulement des opérations de terrain. *Le Naturaliste canadien*, 131 (2): 17-25.
- CHU, K., W.M. ANDERSON et M.Y. RIESER, 2009. Population characteristics and neuter status of cats living in households in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234: 1023-1030.
- CHURCHER, P.B. et J.H. LAWTON, 1987. Predation by domestic cats in an English village. *Journal of Zoology (London)*, 212: 439-455.
- CLARKE, A.L. et T. PACIN, 2002. Domestic cat «colonies» in natural areas: a growing exotic species threat. *Natural Areas Journal*, 22: 154-159.
- COLEMAN, J.S. et S.A. TEMPLE, 1993. Rural residents' free-ranging domestic cats: a survey. *Wildlife Society Bulletin*, 21: 381-390.
- COMMISSION DE LA CONSERVATION DU CANADA, 1916. Conservation du poisson, des oiseaux et du gibier: délibération du comité à l'assemblée des 1 et 2 novembre 1915. Comité des pêcheries, du gibier et des animaux à fourrures. The Methodist Book and Publishing House, Toronto, p. 159.
- COURCHAMP, F., M. LANGLAIS et G. SUGIHARA, 1999. Cats protecting birds: modelling the mesopredator release effect. *Journal of Animal Ecology*, 68: 282-292.
- DABRITZ, H.A. et P.A. CONRAD, 2010. Cats and toxoplasma: implications for public health. *Zoonoses and Public Health*, 57: 34-52. doi:10.1111/j.1863-2378.2009.01273.x.
- DICKMAN, C.R., 1996. Overview of the impacts of feral cats on Australian native fauna. Australian Nature Conservation Agency, Canberra, 92 p.
- DICKMAN, C.R., 2009. House cats as predators in the Australian environment: impacts and management. *Human-Wildlife Conflicts*, 3: 41-48.
- ENG, T.R. et D.B. FISHBEIN, 1990. Epidemiologic factors, clinical findings, and vaccination status of rabies in cats and dogs in the United States in 1988. National Study Group on Rabies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 197: 201-209.
- ERLINGE, S., G. GÖRANSSON, G. HÖGSTEDT, G. JANSSON, O. LIBERG, J. LOMAN, I.N. NILSSON, T. von Schantz et M. SYLVÉN, 1984. Can vertebrate predators regulate their prey? *American Naturalist*, 123: 125-133.
- FITZGERALD, B.M. et D.C. TURNER, 2000. Hunting behaviour of domestic cats and their impact on prey populations. Dans: TURNER, D.C. et P. BATESON (éd.). *The domestic cat: the biology of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 151-175.
- FOLEY, P., J.E. FOLEY, J.K. LEVY et T. PAIK, 2005. Analysis of the impact of trap-neuter-return programs on populations of feral cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227: 1775-1781.
- FORYS, E.A. et S.R. HUMPHREY, 1999. Use of population viability analysis to evaluate management options for the endangered Lower Keys marsh rabbit. *Journal of Wildlife Management*, 63: 251-260.
- GEORGE, W.G., 1974. Domestic cats as predators and factors in winter shortages of raptor prey. *Wilson Bulletin*, 86: 384-396.
- GOLTZ, D.M., S.C. HESS, K.W. BRINCK, P.C. BANKO et R.M. DANNER, 2008. Home range and movements of feral cats on Mauna Kea, Hawaii. *Pacific Conservation Biology*, 14: 177-184.
- GORDON, E.R., A.T. CURNS, J.W. KREBS, C.E. RUPPRECHT, L.A. REAL et J.E. CHILDS, 2004. Temporal dynamics of rabies in a wildlife host and the risk of cross-species transmission. *Epidemiology and Infection*, 132: 515-524. doi:10.1017/S0950268804002067.
- GUTTILLA, D.A. et P. STAPP, 2010. Effects of sterilization on movements of feral cats at an urban-wildland interface. *Journal of Mammalogy*, 91: 482-489. doi:10.1644/09-MAMM-A-111.1.
- HARPER, G.A., 2010. Diet of feral cats on subantarctic Auckland Island. *New Zealand Journal of Ecology*, 34: 259-261.
- HASKELL, D.G., A.M. KNUPP et M.C. SCHNEIDER, 2001. Nest predator abundance and urbanization. Dans: MARZLUFF, J.M., R. BOWMAN et R. DONNELLY (éd.). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, p. 243-258.
- HESS, S.C., P.C. BANKO et H. HANSEN, 2009. An adaptive strategy for reducing feral cat predation on endangered Hawaiian birds. *Pacific Conservation Biology*, 15: 56-64.
- HOELZER, K., A.S. MORENO SMITH et M. WIEDMANN, 2011. Animal contact as a source of human non-typoidal salmonellosis. *Veterinary Research*, 42: 1-92. doi:10.1186/1297-9716-42-34.
- HUBBARD, A.L., S. MCRIST, T.W. JONES, R. BOID, R. SCOTT et N. EASTERBEE, 1992. Is survival of European wildcats *Felis silvestris* in Britain threatened by interbreeding with domestic cats? *Biological Conservation*, 61: 203-208.
- ICSA, 2007. Sondage Ipsos Reid pour l'Institut canadien de la santé animale (ICSA). ICSA, Guelph.
- JESSUP, D.A., 2004. The welfare of feral cats and wildlife. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225: 1337-1383.
- JESSUP, D.A., K.C. PETTAN, L.J. LOWENSTINE et N.C. PEDERSEN, 1993. Feline leukemia virus infection and renal spirochetosis in a free-ranging cougar (*Felis concolor*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 24: 73-79.
- JOLICOEUR, H., G. DAIGLE, N. VANDAL et V. JOMPHE, 2010. Estimation des densités de ratons laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007. *Le Naturaliste canadien*, 134 (2): 43-52.
- KASS, P.H., 2007. Cat overpopulation in the United States. Dans: ROCHLITZ, I. (éd.). *The welfare of cats*. Springer, Dordrecht, p. 119-139.
- KONECNY, M.J., 1983. Behavioural ecology of feral house cats in the Galápagos Islands, Ecuador. Thèse de doctorat, University of Florida, Gainesville, 127 p.
- KONECNY, M.J., 1987. Home range and activity patterns of feral house cats in the Galápagos Islands. *Oikos*, 50: 17-23.
- LÉGER MARKETING, 2008. Sondage Léger Marketing/AMVQ/CDMV/Hill's Pet Nutrition. Le Rapporteur, février 2008: 4-6.
- LEPCZYK, C.A., A.G. MERTIG et J. LIU, 2003. Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. *Biological Conservation*, 115: 191-201. doi:10.1016/S0006-3207(03)00107-1.
- LEPCZYK, C.A., N. DAUPHINÉ, D.M. BIRD, S. CONANT, R.J. COOPER, D.C. DUFFY, P.J. HATLEY, P.P. MARRA, E. STONE et S.A. TEMPLE, 2010. What conservation biologists can do to counter Trap-Neuter-Return: response to Longcore et al. *Conservation Biology* 24: 627-629. doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01426.x
- LEVY, J.K., J.E. WOODS, S.L. TURICK et D.L. ETHERIDGE, 2003a. Number of unowned free-roaming cats in a college community in the southern United States and characteristics of community residents who feed them. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223: 202-205.
- LEVY, J.K., D.W. GALE et L.A. GALE, 2003b. Evaluation of the effect of a long-term trap-neuter-return and adoption program on a free-roaming cat population. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222: 42-46.
- LIBERG, O., 1980. Spacing patterns in a population of rural free roaming domestic cats. *Oikos*, 35: 336-349.
- LIBERG, O., M. SANDELL, D. PONTIER et E. NATOLI, 2000. Density, spatial organisation and reproductive tactics in the domestic cat and other felids. Dans: TURNER, D.C. et P. BATESON (éd.). *The domestic cat: the biology of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 119-148.
- LINDSAY, D.S. et J.P. DUBEY, 2009. Long-term survival of *Toxoplasma gondii* sporulated oocysts in seawater. *Journal of Parasitology*, 95: 1019-1020. doi:10.1645/GE-1919.1.
- LONGCORE, T., C. RICH et L.M. SULLIVAN, 2009. Critical assessment of claims regarding management of feral cats by Trap-Neuter-Return. *Conservation Biology*, 23: 887-894. doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01174.x.
- LOWE, S., M. BROWNE, S. BOUDJELAS et M. DE POORTER, 2000. 100 of the World's worst invasive alien species, a selection from the global invasive species database. Invasive Species Specialist Group (ISSG), International Union for Conservation of Nature (IUCN), Gland, 12 p.

- MCCHESENEY, G.J. et B.R. TERSHY, 1998. History and status of introduced mammals and impacts to breeding seabirds on the California Channel and northwestern Baja California Islands. *Colonial Waterbirds*, 21 : 335-347.
- MILLÁN, J. et A. RODRÍGUEZ, 2009. A serological survey of common feline pathogens in free-living European wildcats (*Felis silvestris*) in central Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 55 : 285-291. doi:10.1007/s10344-008-0246-z.
- MCQUISTON, J.H., P.A. YAGER, J.S. SMITH et C.E. RUPPRECHT, 2001. Epidemiologic characteristics of rabies virus variants in dogs and cats in the United States, 1999. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218 : 1939-1942.
- MEDINA, F.M. et M. NOGALES, 2009. A review on the impacts of feral cats (*Felis silvestris catus*) in the Canary Islands: implications for the conservation of its endangered fauna. *Biodiversity and Conservation*, 18 : 829-846. doi:10.1007/s10531-008-9503-4.
- MOLSHER, R., 1999. The ecology of feral cats, *Felis catus*, in open forest in New South Wales: interactions with food resources and foxes. Thèse de doctorat, University of Sydney, Sydney, 257 p.
- MURRAY, J.K., W.J. BROWNE, M.A. ROBERTS, A. WHITMARSH et T.J. GRUFFYDD-JONES, 2010. Number and ownership profiles of cats and dogs in the UK. *Veterinary Record*, 166 : 163-168. doi:10.1136/vr.b4712.
- NATOLI, E., L. MARAGLIANO, G. CARIOLA, A. FAINI, R. BONANNI, S. CAFAZZO et C. FANTINI, 2006. Management of feral domestic cats in the urban environment of Rome (Italy). *Preventive Veterinary Medicine*, 77 : 180-185. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.06.005.
- NELSON, S.H., A.D. EVANS et R.B. BRADBURY, 2005. The efficacy of collar-mounted devices in reducing the rate of predation of wildlife by domestic cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 94 : 273-285. doi:10.1016/j.applanim.2005.04.003.
- NOGALES, M., A. MARTÍN, B.R. TERSHY, C.J. DONLAN, D. VEITCH, N. PUERTA, B. WOOD et J. ALONSO, 2004. A review of feral cat eradication on islands. *Conservation Biology*, 18 : 310-319.
- NUTTER, F.B., J.F. LEVINE et M.K. STOSKOPF, 2004. Reproductive capacity of free-roaming domestic cats and kitten survival rate. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225 : 1399-1402.
- PAGE, R.J.C. et D.H. BENNETT, 1994. Feral cat control in Britain; developing rabies contingency strategy. Dans: *Proceedings of the sixteenth vertebrate pest conference*, University of Nebraska – Lincoln, p. 21-27.
- PIMENTEL, D., S. MCNAIR, J. JANECKA, J. WIGHTMAN, C. SIMMONDS, C. O'CONNELL, E. WONG, L. RUSSEL, J. ZERN, T. AQUINO et T. TSOMONDO, 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84 : 1-20.
- PURSWELL, B.J. et K.A. KOLSTER, 2006. Immunocontraception in companion animals. *Theriogenology*, 66 : 510-513. doi:10.1016/j.theriogenology.2006.04.018.
- RANDI, E. et B. RAGNI, 1991. Genetic variability and biochemical systematics of domestic and wild cat populations (*Felis silvestris: Felidae*). *Journal of Mammalogy*, 72 : 79-88.
- RANDI, E., M. PIERPAOLI, M. BEAUMONT, B. RAGNI et A. SFORZI, 2001. Genetic identification of wild and domestic cats (*Felis silvestris*) and their hybrids using Bayesian clustering methods. *Molecular Biology and Evolution*, 18 : 1679-1693.
- RATCLIFFE, N., M. BELL, T. PELEMBE, D. BOYLE, R.B.R. WHITE, B. GODLEY, J. STEVENSON et S. SANDERS, 2010. The eradication of feral cats from Ascension Island and its subsequent recolonization by seabirds. *Oryx*, 44 : 20-29. doi:10.1017/S003060530999069X.
- RAUZON, M.J., 1985. Feral cats on Jarvis island: their effects and their eradication. *Atoll Research Bulletin*, 282 : 1-30.
- RAUZON, M.J., W.T. EVERETT, D. BOYLE, L. BELL et J. GILARDI, 2008. Eradication of feral cats at Wake atoll. *Atoll Research Bulletin*, 560 : 1-21.
- ROBERTSON, S.A., 2008. A review of feral cat control. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10 : 366-375. doi:10.1016/j.jfms.2007.08.003.
- ROELKE, M.E., D.J. FORRESTER, E.R. JACOBSON, G.V. KOLLIAS, F.W. SCOTT, M.C. BARR, J.F. EVERMANN et E.C. PIRTLE, 1993. Seroprevalence of infectious disease agents in free-ranging Florida panthers (*Felis concolor coryi*). *Journal of Wildlife Diseases*, 29 : 36-49.
- ROELKE, M.E., W.E. JOHNSON, J. MILLÁN, F. PALOMARES, E. REVILLA, A. RODRÍGUEZ, J. CALZADA, P. FERRERAS, L. LEÓN-VIZCAINO, M. DELIBES, S.J. O'BRIEN, 2008. Exposure to disease agents in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *European Journal of Wildlife Research*, 54 : 171-178. doi:10.1007/s10344-007-0122-2.
- ROSATTE, R.C., M.J. POWER, C.D. MACINNES, et J.B. CAMPBELL, 1992. Trap-vaccinate-release and oral vaccination for rabies control in urban skunks, raccoons, and foxes. *Journal of Wildlife Diseases*, 28 : 562-571.
- ROSATTE, R.C., D. DONOVAN, M. ALLAN, L.-A. HOWES, A. SILVER, K. BENNETT, C.D. MACINNES, C. DAVIES, A. WANDELER et B. RADFORD, 2001. Emergency response to raccoon rabies introduction into Ontario. *Journal of Wildlife Diseases*, 37 : 265-279.
- SAY, L., J.-M. GAILLARD et D. PONTIER, 2002. Spatio-temporal variation in cat population density in a sub-Antarctic environment. *Polar Biology*, 25 : 90-95. doi:10.1007/s003000100316.
- SCHMIDT, P.M., B.L. PIERCE et R.R. LOPEZ, 2007. Estimating free-roaming cat densities in urban areas: comparison of mark-resight and distance sampling. *Wildlife Biology Practice*, 3 : 18-27. doi:10.2461/wbp.2007.3.3.
- SEABROOK, W., 1989. Feral cats (*Felis catus*) as predators of hatchling green turtles (*Chelonia mydas*). *Journal of Zoology (London)*, 219 : 83-88.
- SERPELL, J.A., 2000. Domestication and history of the cat. Dans: TURNER, D.C. et P. BATESON (édit.). *The domestic cat: the biology of its behaviour*. Cambridge University Press, London, p. 180-192.
- SHAH, N.J., 2001. Eradication of alien predators in the Seychelles: an example of conservation action on tropical island. *Biological Conservation*, 10 : 1219-1220.
- SHORT, J. et B. TURNER, 2005. Control of feral cats for nature conservation. IV. Population dynamics and morphological attributes of feral cats at Shark Bay, Western Australia. *Wildlife Research*, 32 : 489-501.
- SHORT, J., B. TURNER et D.A. RISBEY, 2002. Control of feral cats for nature conservation. III. Trapping. *Wildlife Research*, 29 : 475-487.
- SLATER, M.R., 2007. The welfare of feral cats. Dans: ROCHLITZ, I. (édit.). *The welfare of cats*. Springer, Dordrecht, p. 141-175.
- SLATER, M.R. et S. SHAIN, 2005. Feral cats: an overview. Dans: SALEM, D.J. et A.N. ROWAN (édit.). *The state of the animals III : 2005*. Humane Society Press, Gaithersburg, p. 43-53.
- TWYFORD, K.L., P.G. HUMPHREY, R.P. NUNN et L. WILLOUGHBY, 2000. Eradication of feral cats (*Felis catus*) from Gabo Island, south-east Victoria. *Ecological Management and Restoration*, 1 : 42-49.
- VAN HEEZIK, Y., A. SMYTH, A. ADAMS et J. GORDON, 2010. Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biological Conservation*, 143 : 121-130. doi:10.1016/j.biocon.2009.09.013.
- VAN RENSBURG, P.J.J., J.D. SKINNER et R.J. VAN AARDE, 1987. Effects of feline panleucopaenia on the population characteristics of feral cats on Marion Island. *Journal of Applied Ecology*, 24 : 63-73.
- VEITCH, D., 2009. *Felis catus*. One hundred of the world's worst invasive alien species. Disponible en ligne à : issg.org/database/species/ecology.asp?si=24&fr=1&sts=&lang=EN. [Visité le 10-08-03].
- VIGNE, J.-D., J. GUILAINE, K. DEBUE, L. HAYE et P. GERARD, 2004. Early taming of the cat in Cyprus. *Science*, 304 : 259.
- VILLENEUVE, A., 2003. Les zoonoses parasitaires. L'infection chez les animaux et chez l'Homme. Les Presses de l'université de Montréal, Montréal, 499 p.
- WALKER, V.C.R., 1969. Rabies today – man and animals. *Canadian Veterinary Journal*, 10 : 11-17.
- WARNER, R.E., 1985. Demography and movements of free-ranging domestic cats in rural Illinois. *Journal of Wildlife Management*, 49 : 340-346.
- WINCHESTER, C., S.B. CASTLEBERRY et M.T. MENGAK, 2009. Evaluation of factors restricting distribution of the endangered Key Largo Woodrat. *Journal of Wildlife Management*, 73 : 374-379. doi:10.2193/2008-154.
- WOODS, M., R.A. McDONALD et H. STEPHEN, 2003. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Review*, 33 : 174-188.

Dix raisons de demeurer sceptique quant à la présence de cougars (*Puma concolor*) sauvages au Québec

Serge Larivière

Résumé

Depuis quelques années, certains auteurs ont suggéré que le cougar (*Puma concolor*) était une espèce omniprésente au Québec. Cette affirmation est basée, en partie, sur une analyse exhaustive des observations colligées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), ainsi que sur certains indices indirects de présence. Cependant, une analyse critique des indices et rapports de présence met en évidence plusieurs incohérences, en particulier quand on les met en relation avec la biologie de cette espèce. Parmi les nombreux éléments qui soulèvent des interrogations, il faut mentionner la validité des observations, leur distribution géographique, l'absence de photographies et de captures, l'incohérence entre les observations et les endroits où les proies du cougar abondent, l'absence de signes de prédation sur le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) ou sur les animaux de ferme et l'absence du cougar dans les administrations voisines. Finalement, considérant que l'agence américaine *United States Fish and Wildlife Service* (USFWS) vient de déclarer cette espèce disparue du nord-est des États-Unis, et considérant que les indices obtenus jusqu'à maintenant ne résistent pas à un examen scientifique, je conclus donc qu'il n'y a encore aucune preuve scientifique de la présence de cougars sauvages au Québec.

MOT CLÉS : cerf de Virginie, cougar, espèce rare, félin, prédation, puma

Introduction

La présence du cougar (*Puma concolor*) dans le nord-est de l'Amérique du Nord a fait couler beaucoup d'encre au cours des dernières années. Récemment, l'engouement pour cette espèce s'est fait particulièrement sentir au Québec et en Ontario. Au Québec seulement, plus de 1000 témoignages de présence ont été recueillis entre 1955 et 1990 (Jolicoeur et collab., 2006). Ces observations ont suscité un grand intérêt et ont même conduit ces auteurs à la conclusion suivante : « Le cougar existe bel et bien au Québec. Nous en avons la preuve formelle grâce au spécimen de Saint-Lambert-de-Desmélis et à la confirmation génétique obtenue à partir d'un échantillon de poils recueilli en Gaspésie » (Jolicoeur et collab., 2006 : 56) et que cet animal est « bien présent sur l'ensemble du territoire québécois » (Jolicoeur, 2008 : 31). Or, avant de déclarer l'omniprésence du cougar au Québec, il importe d'analyser de façon critique le fondement des indices obtenus à ce jour. Cette analyse est d'autant plus importante que le Québec est la seule administration de l'est de l'Amérique du Nord à reconnaître la présence du cougar sur son territoire. Je propose d'examiner, dans un esprit scientifique critique, les indices obtenus jusqu'à maintenant et de présenter des arguments qui laissent plutôt penser que le cougar n'existe plus à l'état sauvage au Québec.

1. Les témoignages d'observation ne sont pas des preuves

S'il y a eu 1062 déclarations d'observation de cougar entre 1955 et 2005 au Québec (Jolicoeur et collab., 2006), il demeure toutefois qu'une déclaration d'observation n'est pas une preuve en soi. En effet, la littérature populaire déborde

d'observations erronées quant à l'identification des espèces discrètes et peu connues telles que le pékan (*Martes pennanti*), le carcajou (*Gulo gulo*) et le cougar. À la base, une observation demeure invérifiable et même un système détaillé de collecte des observations n'est pas à l'abri des interprétations. Même chez les observateurs d'expérience, les facteurs d'erreurs demeurent très nombreux. La littérature scientifique sur les rapports de témoins oculaires est claire à ce sujet : plusieurs variables, autres que les perceptions réelles, peuvent affecter le jugement vers un choix désiré (Cutler et Penrod, 1995 ; McKelvey et collab., 2008). Même dans les provinces et États américains de l'Ouest, où le cougar est présent et commun, de nombreuses observations présumées de cougar se révèlent erronées après vérification sur le terrain (Downing, 1984 ; Gau et collab., 2001). Un grand nombre des « cougars » aperçus sont en fait des chiens domestiques (*Canis domesticus*), des loups (*Canis lupus*), des coyotes (*Canis latrans*), des renards roux (*Vulpes vulpes*), des lynx du Canada (*Lynx canadensis*), des lynx roux (*Lynx rufus*), des chats domestiques (*Felis catus*), des pékans, ou même des cerfs de Virginie (McCullough, 2011). Il est encore plus fréquent que des espèces soient mal identifiées lorsqu'elles sont relativement nouvelles dans une région, le facteur nouveauté contribuant davantage aux erreurs d'identification (Doninger et collab., 2001). Au Québec, c'est le cas notamment du pékan, un animal qui a récemment

Serge Larivière, Ph.D., MBA, est professeur associé au Département de biologie de l'Université du Québec à Rimouski, spécialiste de l'évolution, l'écologie, la gestion et la conservation des animaux à fourrure et des mammifères carnivores.

slariviere@osrcpc.ca

agrandi son aire de répartition (Poulin et collab., 2006), et qui est couramment confondu avec le carcajou (P.-Y. Collin, MRNF, comm. pers.). Les mentions d'observation de cougar sont typiquement de très courte durée, et il s'agit souvent d'un animal en mouvement ou partiellement caché par la végétation (Jolicoeur et collab., 2006). Dans une situation d'observation incomplète, les études de témoins oculaires rapportent que le cerveau humain complète souvent l'image en utilisant ses croyances plutôt que d'admettre l'aspect incomplet des faits réels observés (McKelvey et collab., 2008). Les déclarations d'observation devraient donc être considérées comme un point de départ pour une recherche plus poussée d'indices de présence, et non pas comme des preuves en soi.

2. Autant d'observations – mais toujours aucune photographie ?

Sur plus de 1 000 mentions effectuées entre 1955 et 2005, une seule photographie de très médiocre qualité a été publiée (Jolicoeur et collab., 2006). Bien que Jolicoeur et collab. (2006) tentent d'en faire une analyse complexe, celle-ci demeure peu convaincante, la photo ressemblant tout autant à un ours noir (*Ursus americanus*), un loup, ou un lynx du Canada, trois espèces très communes dans la région où l'observation a eu lieu (Abitibi-Témiscamingue). Certainement, une analyse scientifique touchant un sujet aussi important que la confirmation de la présence d'un grand carnivore ne peut pas reposer sur l'analyse d'une photo floue.

Curieusement, aucune photo de cougar de bonne qualité ne peut être authentifiée comme provenant du Québec. Dans une ère technologique où les caméras sont maintenant incorporées dans la plupart des téléphones cellulaires, où les caméras numériques sont omniprésentes et figurent communément dans l'équipement des activités de plein air, pourquoi n'y a-t-il aucune photo claire de cougar ? Bien sûr, on peut argumenter que face à une observation fortuite, les gens n'ont pas toujours le réflexe, ou le temps de prendre une photo. Toutefois, il existe un outil extrêmement populaire, la caméra de surveillance, qui a révolutionné autant le monde de la recherche scientifique que celui de la chasse. Que ce soit pour la détection de présence, l'identification de passage, la surveillance de sites de nourrissage, la présence aux abords de certaines structures, ou même le suivi d'individus spécifiques, des milliers de caméras de surveillance sont déployées chaque année partout dans les forêts du Québec. Cette pratique est notamment prisée par les chasseurs de cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*), d'ours noir (*Ursus americanus*) et d'orignaux (*Alces alces*), et des caméras de surveillance sont souvent installées près des sentiers de gibier, des chemins forestiers, ou près des sites d'alimentation naturels ou artificiels. Au Québec, plus d'un demi-million de permis de chasse sont achetés chaque année (MRNF, 2011). Avec les caméras de surveillance, les chasseurs obtiennent plusieurs milliers de photos de cervidés ou d'autres animaux sauvages réputés méfiants. Ces caméras sont d'ailleurs fréquemment

utilisées en recherche pour la détection d'animaux rares (p. ex. Belant et collab., 2006). Pourtant, aucune photo de cougar provenant du Québec, du Nouveau-Brunswick (J.-M. Devink, NBSFG, comm. pers.), de la Nouvelle-Écosse (M. O'Brien, NSFG, comm. pers.), ou même du Maine n'a jamais été diffusée (M. Mc Collough, USFWS, comm. pers.). Au Québec en particulier, la valeur d'une telle image serait inestimable et serait éventuellement soit acheminée au MRNF, soit publiée sur un babillard Internet et reprise par les publications locales de chasse et de plein air. L'efficacité des caméras de surveillance pour la détection de cougar est éprouvée : là où il en existe, on obtient régulièrement des vidéos ou photographies de cougar et on se sert même de cette technologie pour estimer la taille des populations (Clark et collab., 2002 ; Long et collab., 2003 ; Belant et collab., 2006 ; Kelly et collab., 2008).

3. Si les observations de cougar sont si communes, pourquoi ne sont-ils jamais observés dans les ravages de cerfs lors des inventaires aériens ?

La période la plus critique pour un cougar demeure la période hivernale alors qu'il doit continuer à se nourrir bien qu'il soit très mal adapté aux conditions de grand enneigement (Pierce et Bleich, 2003). Durant cette période, la survie des cougars serait donc dépendante de leur utilisation intensive, voire presque exclusive, des ravages de cervidés. Au Québec, le MRNF déploie, depuis plus de 50 ans, des centaines d'heures de survol hivernal des ravages de cervidés pour délimiter les aires d'hivernage et dénombrer les animaux. Au Québec, une utilisation accrue des hélicoptères depuis les 15 dernières années a grandement augmenté l'efficacité d'observation et la possibilité de s'immobiliser pour bien identifier les animaux repérés. Lors des inventaires, trois observateurs scrutent le sol à la recherche de pistes dans la neige et d'animaux. Ils observent non seulement des cerfs et des orignaux, mais aussi une multitude d'autres mammifères tels que des loups, des coyotes, des renards roux, des loutres de rivière (*Lontra canadensis*) et certains oiseaux tels que des pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), des corbeaux (*Corvus corax*), des grands pics (*Dryocopus pileatus*), voire des petits mammifères comme des lièvres (*Lepus americanus*) et des écureuils roux (*Tamiasciurus hudsonicus*). Finalement, techniciens et biologistes observent couramment les prédateurs de cerfs (loups, coyotes, lynx roux) sur les lieux de prédation, mais jamais d'observation de cougar, ni de réseau de pistes n'ont été rapportés (A. Dumont, M. Macquart et P.-Y. Collin, MRNF, comm. pers.).

4. Voir un cougar en nature ne signifie pas qu'il y a des cougars sauvages au Québec

En 2008, un lion d'Afrique (*Panthera leo*) a été aperçu en bordure de la route 117 près de Maniwaki, au Québec. L'observation a fait les nouvelles télévisées, et des images claires le montraient en bordure de la route. Rapidement, on a su que le lion appartenait à un résident de Kitigan Zibi,

près de Maniwaki, qui le gardait en captivité. Évidemment, personne n'a conclu à la colonisation du Québec par le lion. Plutôt, l'approche a été de supposer qu'il s'agissait d'un animal gardé en captivité qui avait été soit échappé accidentellement ou simplement remis en liberté. Pourquoi utilise-t-on un raisonnement différent dans le cas du cougar puisque le seul spécimen récolté au Québec (un mâle abattu, couché sur la pelouse devant une maison en Abitibi le 27 mai 1992) était de provenance sud-américaine (Tardif, 1997), donc vraisemblablement un animal captif échappé ou remis en liberté? Les cas du cougar tué en Abitibi et du lion de Maniwaki suggèrent que même si la possession de grands félins en captivité est illégale au Québec (L. R. Q., chapitre C-61, r.5), il se peut néanmoins que certains cougars soient détenus, de façon illégale, comme animaux de compagnie. Les mentions confirmées de cougars du Nouveau-Brunswick, du Maine et d'Arkansas ont toutes été reliées à des animaux échappés de captivité (Cumberland et Dempsey, 1994; Clark et collab., 2002; McCollough, 2011).

La découverte de quelques individus échappés de captivité, séparés autant dans le temps que dans l'espace, ne permet pas de conclure à la présence d'une population de cougars vivant à l'état sauvage. En effet, il faut un nombre suffisant d'individus pour soutenir une population et permettre la reproduction naturelle de l'espèce. Les simulations démontrent qu'à faible densité, les populations de cougars s'éteignent rapidement (Cardoza et Langlois, 2002) et qu'il faut un minimum de 15 à 20 individus adultes pour le maintien d'une population (Beier, 1993). Le maintien de populations nécessite aussi la reproduction, donc la présence de jeunes cougars sur le territoire québécois. Les jeunes cougars, de par leur plus petite taille et leurs moins bonnes habiletés de prédateurs, sont encore plus vulnérables que les adultes aux engins de piégeage (S. Smith, *British Columbia Trappers Association*, comm. pers.). Pourtant, aucun adulte ni jeune cougar n'a jamais été capturé accidentellement par les piégeurs, ou abattu par erreur par des chasseurs. Sans aucune preuve de reproduction, il est biologiquement impossible de parler d'une population sauvage de cougars.

5. Aucune carcasse de cougar trouvée

S'il y avait une petite population viable, des carcasses de cougars devraient aussi être trouvées. En effet, des carcasses de grands mammifères peuvent être récupérées à la suite des diverses causes de mortalité: collisions routières, agressions interspécifiques, maladies, braconnage et captures accidentelles (Taylor et collab., 2002). Dans le Dakota du Sud, où la population de cougars est estimée à 200 individus, 56 et 57 carcasses ont été trouvées en 2006 et 2007 respectivement (Cougar Network, 2011).

Au Québec, le piégeage des animaux à fourrure est pratiqué de façon active sur l'ensemble du territoire. Depuis 1988, pour pouvoir y piéger, il faut détenir le certificat du

piégeur, ce qui nécessite une formation obligatoire. À ce jour, on dénombre plus de 25 000 personnes ayant obtenu ce certificat et, chaque année, environ 8 000 permis de piégeage sont octroyés (MRNF, 2011). Bien qu'il n'y ait aucune saison de piégeage légale pour le cougar, celui-ci est un charognard reconnu (Bauer et collab., 2005) et il est très facile de le capturer dans des collets posés pour les autres espèces comme le loup, le coyote, le renard, et le lynx du Canada (Logan et collab., 1999; Wyoming Game and Fish Department, 2006; Knopff et collab., 2010). Au Québec, le piégeage des canidés se fait avec des collets d'acier d'un calibre suffisant pour retenir donc susceptibles de capturer des cougars (Fournier, 2010). S'il est difficile d'estimer le nombre de collets disposés en nature annuellement pour la capture d'animaux à fourrure, il se récolte néanmoins plus de 5 000 coyotes, 600 loups, 9 000 renards et 2 000 lynx du Canada (MRNF, 2011), la grande majorité étant capturée au collet (P. Canac-Marquis, MRNF, comm. pers.). La probabilité de capturer un cougar serait donc très forte, surtout que le cougar est très vulnérable aux collets disposés pour ces espèces (Knopff et coll., 2010.). À ce jour pourtant, aucune capture de cougar n'a été rapportée au Québec. Par ailleurs, plusieurs espèces rares ou présumées absentes du Québec sont rapportées occasionnellement par les piégeurs telles que des opossums d'Amérique (*Didelphis virginianus*), des renards gris (*Urocyon cinereoargenteus*), voire un carcajou échappé du zoo de Picton en Ontario et capturé à Saint-Côme, dans Lanaudière, en 2006 (Michel Huot, MRNF, comm. pers.). Par raisonnement, on peut conclure que, si une population de cougars existait au Québec, ou même si des cougars étaient régulièrement de passage au Québec, il y aurait parfois des captures accidentelles. L'absence de captures accidentelles ou de carcasses de cougars trouvés morts dans le nord-est américain est un des arguments les plus importants ayant mené les autorités du USFWS à déclarer que cette espèce était disparue du nord-est des États-Unis et que le cougar de l'est était éteint (M. McCullough, comm. pers.).

6. Pourquoi ne trouve-t-on pas de fèces et de pistes?

Là où le cougar existe, on trouve fréquemment des fèces ou des pistes qui permettent de valider sa présence (Fernandez et collab., 1997; Farrell et collab., 2000; Swanson et Rusz, 2006; Miotto et collab., 2007). Dans certains endroits, on utilise d'ailleurs ces indices pour estimer les populations (Van Dyke et collab., 1986; Van Sickle et Lindzey, 1992; Lewison et collab., 2001; Leberg et collab., 2004; McBride et collab., 2008). Au Québec, aucunes fèces de cougar n'ont encore été trouvées.

Les empreintes au sol ou dans la neige peuvent constituer d'autres indices fiables, mais aucune empreinte de cougar n'a jamais été formellement identifiée au Québec. Avec les conditions d'enneigement que connaît le Québec, il est très surprenant qu'aucune piste n'ait encore été confirmée (P.-Y. Collin, MRNF, comm. pers.).

7. Les poils récoltés sont-ils des éléments de preuve valides ?

Depuis plusieurs années, la croyance de présence du cougar au Québec a été appuyée par la récolte de poils sur des dispositifs visant la collecte de poils lorsqu'un animal s'y frotte. Cette méthode est répandue dans les recherches sur la faune, que ce soit pour l'identification d'individus, celle d'espèces sur les sites de prédation, ou même à des fins d'inventaire des populations (p. ex.: Larivière et Messier, 1998). L'identification des poils se faisait jadis à partir du patron des écailles cuticulaires, mais aujourd'hui elle peut aussi s'appuyer sur l'analyse génétique de l'ADN trouvé à la racine des poils.

Au Québec, de tels dispositifs ont été popularisés pour la détection de la présence du cougar. Le dispositif utilisé, développé par une firme de consultants, consiste à attirer les cougars, à l'aide d'un leurre olfactif, à un poteau qui permettra de récolter les poils lors du frottement de l'animal sur celui-ci. Cette méthode aurait apparemment permis la récolte de nombreux échantillons partout dans la province. Ces poils ont été identifiés, sur la base d'analyse d'ADN, comme provenant de cougars, dont certains d'origine sud-américaine et d'autres d'origine canadienne (Jolicoeur et collab., 2006).

Il est aussi impossible de savoir si les poils de cougar récoltés sur les dispositifs proviennent d'animaux vivant en liberté, prélevés sur des animaux captifs, sur des peaux séchées ou des spécimens naturalisés. La technique des pièges à poils a fait l'objet d'une controverse majeure aux États-Unis, en 2001, après que des biologistes eurent avoué avoir déposé eux-mêmes des poils d'animaux captifs sur des pièges à poils (Thomas et Pletscher, 2002). Pour contrer cette possibilité et augmenter la crédibilité scientifique de cette méthode, il suffirait simplement d'associer les dispositifs de pièges à poils avec des caméras de surveillance (Kelly et collab., 2008), une étape qui n'a pas été mise en place pour appuyer les échantillons de poils récoltés à ce jour au Québec. On ne peut donc pas, actuellement, confirmer la présence de cougars sauvages au Québec à partir des poils récoltés.

8. Le cougar présent partout au Québec ?

Partout dans son aire de répartition, le cougar est reconnu comme un prédateur de cervidés dont les proies principales sont le cerf de Virginie, le cerf mulet (*Odocoileus hemionus*) et le wapiti (*Cervus elaphus*; Pierce et Bleich, 2003). Conséquemment, les habitats préférés du cougar sont ceux de ses proies principales (Pierce et Bleich, 2003). Au Québec, le cerf de Virginie serait donc la proie principale du cougar, et la distribution la plus plausible du cougar devrait coïncider avec celle du cerf. Pourtant, ce n'est vraiment pas le cas d'après les mentions d'observation (Jolicoeur, 2008). En effet, la grande majorité des 1 062 mentions d'observation rapportées entre 1990 et 2005 proviennent de régions où le cerf est absent ou rare. En ordre décroissant, les observations se situaient en Abitibi-Témiscamingue (cerf rare), au Saguenay-Lac-Saint-Jean (cerf rare), en Estrie (cerf abondant), en Gaspésie (cerf

commun) et dans le Bas-Saint-Laurent (cerf commun; Miller et collab., 2003). La distribution relative de ces mentions d'observation est d'autant plus énigmatique que ce sont des régions à fort enneigement, conditions pour lesquelles le cougar, tout comme le cerf de Virginie, est très mal adapté (Pierce et Bleisch, 2003). Ces régions sont aussi celles où l'on observe de fortes densités de lynx du Canada (Abitibi, Saguenay-Lac-Saint-Jean, Gaspésie, Bas-Saint-Laurent) ou encore là où les populations de lynx roux sont en croissance (Estrie; Lavoie et collab., 2009). Les deux espèces de lynx peuvent facilement être confondues avec le cougar, surtout pour un observateur inexpérimenté.

9. Où sont les restes des proies du cougar ?

Le cougar est un prédateur spécialiste des cervidés, dont le cerf de Virginie. Les estimations théoriques des besoins énergétiques des cougars suggèrent que celui-ci doit consommer quelques dizaines de cerfs par année pour se nourrir. Ainsi, Ackerman (1983) a estimé qu'un mâle adulte doit consommer 44 cerfs par an, tandis qu'une femelle adulte consommerait 22 cerfs par an (Ackerman, 1983). Une étude de terrain réalisée dans l'État de Washington arriva à des chiffres similaires, avec, en moyenne, une capture de cerf tous les 6,7 jours, soit environ 55 cerfs par cougar par année (Cooley et collab., 2008). Même en supposant que le cerf ne constitue que 70 % du régime alimentaire du cougar (Iriarte et collab., 1990), chaque cougar consommerait de 20 à 40 cerfs par année (Laundré, 2005).

Dans certains États américains où le cougar existe à faible densité (Dakota du Nord, Dakota du Sud), on a rapporté la détection de carcasses de cerfs tués par des cougars (Mc Collough, 2011). Les restes de proies sont relativement faciles à identifier, étant souvent recouverts de végétation avec de nombreuses pistes et excréments à proximité (Hood et Neufeld, 2004; Bauer et collab., 2005; Onorato et collab., 2006). Au Québec, il y a eu plusieurs études de télémétrie sur le cerf de Virginie depuis les 30 dernières années. Avec plusieurs centaines de colliers émetteurs disposés sur des cerfs de nombreuses régions administratives, aucune preuve de prédation par le cougar n'a jamais été rapportée (C. Daigle, MRNE, pers. comm.). Durant toutes ces études sur le terrain, totalisant des milliers d'heures d'observation, il n'y a non plus jamais eu de détection de pistes, ni d'observation de cougars par les équipes de recherche. Pourtant, ces études ont couvert toutes les régions du Québec où le cerf est commun et plusieurs de ces études ont eu lieu dans des habitats à forte densité de cerfs, les mêmes habitats où on devrait, en théorie, rencontrer les cougars s'ils étaient présents à l'état sauvage.

Au Québec, tout comme dans le reste de l'est de l'Amérique du Nord (McCollough, 2011), il y a aussi une absence d'actes confirmés de déprédation par le cougar sur les animaux de ferme. Pourtant, la prédation sur les animaux domestiques se manifeste rapidement lorsque les cougars fréquentent de nouveaux secteurs (Azevedo, 2008). En effet,

lorsque les cervidés sont rares, les cougars attaquent et tuent souvent des animaux de ferme, notamment les moutons, les chèvres, et même le gros bétail (Pierce et Bleich, 2002; Thompson 2009). Si le cougar occupait l'ensemble du centre et du sud du territoire québécois, on peut penser qu'il y aurait des conflits avec les éleveurs de bétail, surtout dans les régions où le cerf est peu commun.

10. Des cougars seulement au Québec ?

D'un point de vue strictement biologique, il est très difficile de comprendre pourquoi les cougars seraient omniprésents au Québec tandis qu'aucune des administrations voisines n'en aurait. Cela est d'autant plus surprenant que les meilleurs habitats du cougar ne se trouvent pas au Québec, mais plutôt aux États-Unis, où les densités de cerfs de Virginie sont beaucoup plus élevées. Pourtant, en se basant sur un examen approfondi de la situation du cougar dans les provinces et les États de l'est de l'Amérique du Nord, le USFWS a récemment (2 mars 2011) déclaré le cougar éteint dans le nord-est des États Unis (McCullough, 2011). D'ailleurs, les trois cartes de répartition les plus crédibles pour cette espèce montrent une répartition restreinte à l'ouest du continent (Lindzey, 1987; Pierce et Bleich, 2003; Wilson et Mittermeier, 2009). De toutes les provinces de l'est, seul l'Ontario émet un doute sur sa présence, à partir d'indices similaires à ceux obtenus au Québec, soit des mentions d'observations non vérifiables. Il serait donc très surprenant que seul le Québec abrite des cougars dans tout l'est de l'Amérique du Nord.

Conclusion

La détection des espèces rares représente un défi pour les biologistes. En effet, si on peut arriver à prouver leur présence sans équivoque, il est impossible de prouver l'absence d'une espèce. C'est pourquoi il subsiste tant de légendes et de mythes fauniques partout dans le monde, que ce soit le monstre du Lochness, le Sasquash, ou autres. La rigueur scientifique exige qu'une preuve incontestable soit établie, et que cette preuve soit vérifiable avant de déclarer une espèce présente dans un territoire donné. Dans le cas du cougar au Québec, l'analyse critique des indices et arguments soutenant l'existence d'une population sauvage nous force à conclure qu'ils ne sont pas plausibles. Je conclus donc qu'il n'existe aucune preuve scientifique pour appuyer l'affirmation de la présence de cougars sauvages au Québec.

Remerciements

L'auteur tient à remercier tous les scientifiques, chercheurs, biologistes et trappeurs qui ont contribué au développement des arguments présentés dans ce document. Principalement, je remercie André Dumont (MRNF Outaouais), Louis Lesage (Environnement Canada), Jean-Pierre Tremblay (Université Laval), Jean-Michel DeVink (*NB Game and Fish*) et Mark McCullough (*US Fish and Wildlife Service*) pour leur encouragement et leurs critiques

constructives. De nombreux collègues scientifiques, trappeurs, chasseurs, et autres passionnés de la nature m'ont aussi stimulé pour la rédaction de cet article. Particulièrement, je remercie Pierre-Yves Collin, Pierre Canac-Marquis, Jean-Pascal Trudeau, Jean-François Dumont, Jean-François Poulin, Nancy Dion, Bernard Dubé, Stan Smith, Gordy Klassen, Bill Mackowski, Jared Blohm, Lyle Walton qui ont partagé opinions et anecdotes. Maxime Lavoie, Aurélie Renard, André Dumont, Jean Huot, Hélène Jolicoeur et Michel Crête ont révisé des versions préliminaires de ce document. ◀

Références

- ACKERMAN, B.B., F.G. LINDZEY et T.P. HEMKER, 1986. Predictive energetics model for cougars. Dans : Miller, S.D. et D.D. Everett (édit.). *Cats of the world: biology, conservation, and management*. National Wildlife Federation, Washington, p. 333-352.
- AZEVEDO, de F.C.C., 2008. Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguazu National Park area, south Brazil. *Biotropica*, 40: 494-500.
- BAUER, J.W., K.A. LOGAN, L.L. SWEANOR et W.M. BOYCE, 2005. Scavenging behavior in puma. *The Southwestern Naturalist*, 50: 466-471.
- BEIER, P., 1993. Determining minimum habitat areas and habitat corridors for cougars. *Conservation Biology*, 7: 94-107.
- BELANT, J.L., S.E. YANCHO et K.S. STRUTHERS, 2006. Does the cougar inhabit Sleeping Bear Dunes National Lakeshore? *Natural Areas Journal*, 26: 370-375.
- CARDOZA, J.E. et S.A. LANGLOIS, 2002. The eastern cougar: a management failure? *Wildlife Society Bulletin*, 30: 265-273.
- CLARK, D.W., S.C. WHITE, A.K. BOWERS, L.D. LUCIO et G.A. HEIDT, 2002. A survey of recent accounts of the mountain lion (*Puma concolor*) in Arkansas. *Southeastern Naturalist*, 1: 269-278.
- COOLEY, H.S., H.S. ROBINSON, R.B. WIELGUS et C.S. LAMBERT, 2008. Cougar prey selection in a white-tailed deer and mule deer community. *Journal of Wildlife Management*, 72: 99-106.
- COUGAR NETWORK, 2011. SDGF&P 2006 Cougar mortality summary data released. Disponible en ligne à : cougarnet.org/SDmortalities.html [Visité le 11-07-27].
- CUMBERLAND, R.E. et J.E. DEMPSEY, 1994. Recent confirmation of a cougar, *Felis concolor*, in New Brunswick. *Canadian Field-Naturalist*, 108: 224-226.
- CUTLER, B. et S. PENROD, 1995. *Mistaken identification: the eyewitness, psychology, and law*. Cambridge University Press, Cambridge, 293 p.
- DONINGER, G.M., J.J. FOXE, C.E. SCHROEDER, M.M. MURRAY, B.A. HIGGINS et D.C. JAVITT, 2001. Visual perceptual learning in human object recognition areas: a repetition priming study using high-density electrical mapping. *Neuroimage*, 13: 305-313.
- DOWNING, R.L., 1984. The search for cougars in the eastern United States. *Cryptozoology*, 3: 31-49.
- FARRELL, L.E., J. ROMAN et M.E. SUNQUIST, 2000. Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats. *Molecular Ecology*, 9: 1583-1590.
- FERNANDEZ, G.J., J.C. CORLEY et A.F. CAPURRO, 1997. Identification of cougar and jaguar feces through bile acid chromatography. *Journal of Wildlife Management*, 61: 506-510.
- FOURNIER, G., 2010. Manuel PIGEC. Fédération des Trappeurs Gestionnaires du Québec, Québec, 159 p.
- GAU, R.J., R. MULDER, T. LAMB et L. GUNN, 2001. Cougars (*Puma concolor*) in the Northwest Territories and Wood Buffalo National Park. *Arctic*, 54: 185-187.

- HOOD, G.A. et T. NEUFELD, 2004. First record of mountain lions, *Puma concolor*, in Elk Island National Park, Alberta. *Canadian Field-Naturalist*, 118: 605-607.
- IRIARTE, J.A., W.L. FRANKLIN, W.E. JOHNSON et K.H. REDFORD, 1990. Biogeographic variation of food habits and body size of the American puma. *Oecologia*, 85: 185-190.
- JOLICOEUR, H., 2008. Toujours vivant. *Nature Sauvage*, 1: 28-31.
- JOLICOEUR, H., A. PAQUET et J. LAPOINTE, 2006. Sur la piste du cougar (*Puma concolor*) au Québec, 1955-2005: analyse des rapports d'observation. *Le Naturaliste Canadien*, 130 (2): 49-58.
- KELLY, M.J., A.J. NOSS, M.S. DI BITETTI, L. MAFFEI, R.L. ARISPE, A. PAVIOLO, C.D. DE ANGELO et Y.E. DI BLANCO, 2008. Estimating puma densities from camera trapping across three study sites: Bolivia, Argentina, and Belize. *Journal of Mammalogy*, 89: 408-418.
- KNOPFF, K.H., A.A. KNOPFF et M.S. BOYCE, 2010. Scavenging makes cougars susceptible to snaring at wolf bait stations. *Journal of Wildlife Management*, 74: 644-653.
- LARIVIÈRE, S. et F. MESSIER, 1998. Effect of density and nearest neighbours on simulated waterfowl nests: can predators recognize high-density patches? *Oikos*, 83: 12-20.
- LAUNDRÉ, J.W., 2005. Puma energetics: a recalculation. *Journal of Wildlife Management*, 69: 723-732.
- LAVOIE, M., P.-Y. COLLIN, F. LEMIEUX, H. JOLICOEUR, P. CANAC-MARQUIS et S. LARIVIÈRE, 2009. Understanding fluctuations in bobcat harvest at the northern limit of their range. *Journal of Wildlife Management*, 73: 870-875.
- LEBERG, P.L., M.R. CARLOSS, L.J. DUGAS, K.L. PILGRIM, L.S. MILLS, M.C. GREEN et D. SCOGNAMILLO, 2004. Recent record of a cougar (*Puma concolor*) in Louisiana, with notes on diet, based on analysis of fecal materials. *Southeastern Naturalist*, 3: 653-658.
- LEWINSON, R., E.L. FITZHUGH et S.P. GALENTINE, 2001. Validation of a rigorous track classification technique: identifying individual mountain lions. *Biological Conservation*, 99: 313-321.
- LINDZEY, F. 1987. Mountain lion. Dans: NOVAK, M., J.A. BAKER, M.E. OBBARD et B. MALLOCH (édit.). *Wild furbearer management and conservation in North America*. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto, p. 657-668.
- LOGAN, K.A., L.L. SWEANOR, J.F. SMITH et M.G. HORNOCKER, 1999. Capturing pumas with foot-hold snares. *Wildlife Society Bulletin*, 27: 201-208.
- LONG, E.S., D.M. FECSKE, R.A. SWEITZER, J.A. JENKS, B.M. PIERCE et V.C. BLEICH, 2003. Efficacy of photographic scent stations to detect mountain lions. *Western North American Naturalist*, 63: 529-532.
- MCBRIDE, R.T., R.T. MCBRIDE, R.M. MCBRIDE et C.E. MCBRIDE, 2008. Counting pumas by categorizing physical evidence. *Southeastern Naturalist*, 7: 381-400.
- MCCOLLOUGH, M., 2011. Eastern puma (=cougar) (*Puma concolor cougar*) 5 years review: summary and evaluation. U.S. Fish and Wildlife Service, Orono, 107 p.
- MCKELVEY, K.S., K.B. AUBRY, et M.K. SCHWARTZ, 2008. Using anecdotal occurrence data for rare or elusive species: the illusion of reality and a call for evidentiary standards. *Bioscience*, 58: 549-555.
- MILLER, K.V., L.I. MULLER et S. DEMARIS, 2003. White-tailed deer. Dans: Feldhamer, G.A., B.C. Thompson et J.A. Chapman (édit.). *Wild mammals of North America: biology, management, and conservation* The John Hopkins University Press, Baltimore, p. 906-930.
- MIOTTO, R.A., F.P. RODRIGUES, G. CIOCHETI et P.M. GALETTI JR., 2007. Determination of the minimum population size of pumas (*Puma concolor*) through fecal DNA analysis in two protected cerrado areas in the Brazilian southeast. *Biotropica*, 39: 647-654.
- MRF, 2011. Statistiques de chasse et de piégeage. Disponible en ligne à: mrf.gouv.qc.ca/faune/statistique. [Visité le 11-07-27].
- ONORATO, D., C. WHITE, P. ZAGER et L.P. WAITS, 2006. Detection of predator presence at elk mortality sites using mtDNA analysis of hair and scat samples. *Wildlife Society Bulletin*, 34: 815-820.
- PIERCE, B.M. et V.C. BLEICH, 2003. Mountain lion. Dans: Feldhamer, G.A., B.C. Thompson et J.A. Chapman (édit.). *Wild mammals of North America: biology, management, and conservation* The John Hopkins University Press, Baltimore, p. 744-757.
- POULIN, J.-F., H. JOLICOEUR, P. CANAC-MARQUIS et S. LARIVIÈRE, 2006. Investigation sur les facteurs à l'origine de la hausse de la récolte de pékans (*Martes pennanti*) au Québec depuis 1984. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune et Université du Québec à Rimouski, Département de biologie et des sciences de la santé, Québec, 71 p.
- SWANSON, B.J. et P.J. RUSZ, 2006. Detection and classification of cougars in Michigan using low copy DNA sources. *The American Midland Naturalist*, 155: 363-372.
- TARDIF, J., 1997. Observations du cougar (*Felis concolor*) au Québec, de 1955 à 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec, 84 p.
- TAYLOR, S.K., C.D. BUERGELT, M.E. ROELKE-PARKER, B.L. HOMER et D. S. ROTSTEIN, 2002. Causes of mortality of free-ranging Florida panthers. *Journal of Wildlife Diseases*, 38: 107-114.
- THOMAS, J.W. et D.H. PLETSCHER, 2002. The «lynx affair» – professional credibility on the line. *Wildlife Society Bulletin*, 30: 1281-1286.
- THOMPSON, D.J. 2009. Food habits of recolonizing cougars in the Dakotas: prey obtained from prairie and agricultural habitats. *The American Midland Naturalist*, 161: 69-75.
- VAN DYKE, F.G., R.H. BROCKE, H.G. SHAW, B.B. ACKERMAN, T.P. HEMKER et F.G. LINDZEY, 1986. Reactions of mountain lion to logging and human activity. *Journal of Wildlife Management*, 50: 95-102.
- VAN SICKLE, W.D. et F.G. LINDZEY, 1992. Evaluation of road track surveys for cougars (*Felis concolor*). *Great Basin Naturalist*, 52: 232-236.
- WILSON, D.W. et R.A. MITTERMEIER, 2009. *Handbook of the mammals of the world: 1. Carnivores*. Lynx Edicions, Barcelona, 727 p.
- Wyoming Game and Fish Department, 2006. Wyoming mountain lion management plan. Wyoming Game and Fish Department, Cheyenne, 45 p.



Soucy - Roy - Gauvreau

NOTAIRES GÉNÉRAL

J. DENIS ROY

NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

5600, boul. des Galeries

bureau 240

Québec (Québec) G2K 2H6

Téléphone : 418.626.4449

Télexcopieur : 418.623.1040

jdroy@notarius.net

www.soucyroygauvreau.com

www.iagto.ca



INDUSTRIELLE ALLIANCE

VALEURS MOBILIÈRES INC.

Gervais Comeau

Conseiller en placement

1040, avenue Belvédère, bureau 101
Québec (Québec) G1S 3G3

Téléphone : 418 681-2442

Sans frais : 1 800 207-2445

Cellulaire : 418 882-8282

Télexcopieur : 418 681-7710

gervais.comeau@iagto.ca



Industrielle Alliance
Valeurs mobilières inc.
est membre du FCPE.

VOTRE PARTENAIRE DE CONFIANCE.

Le suivi des chauves-souris du Québec

Jacques Jutras, Michel Delorme, Julie Mc Duff et Claire Vasseur

Résumé

Les chauves-souris figurent parmi les groupes d'espèces de vertébrés du Québec les moins connues. Depuis 2000, des bénévoles et des employés du Gouvernement participent à un réseau provincial d'inventaires acoustiques de chauves-souris et effectuent annuellement des recensements dans le but de déterminer les tendances des populations. Le réseau comporte une quinzaine de routes de 20 km, réparties dans la plupart des régions administratives du Québec. Les données recueillies à ce jour semblent confirmer la rareté de certaines espèces. C'est le cas de la chauve-souris rousse et de la pipistrelle de l'Est. L'ensemble des espèces suit un modèle qui présente des similitudes d'abondance annuellement, laissant croire qu'elles subissent parfois les mêmes influences au niveau de leur nombre et de leur détectabilité. Des analyses plus poussées sont nécessaires pour établir des tendances de populations. Il est primordial de maintenir ce réseau en place, notamment à cause du syndrome du museau blanc qui décime de façon marquée certaines espèces aux États-Unis et qui risque aussi d'affecter de façon dramatique les populations de chiroptères du Québec.

MOTS CLÉS : aire de répartition, chauves-souris, chiroptères, inventaires, suivi de populations

Introduction

Il y a environ 1 200 espèces de chauves-souris dans le monde et le Québec en compte 8, dont 5 sont considérées en situation précaire (Gouvernement du Québec, 2010). De ces huit espèces, 3 migrent dans le sud pour la période hivernale, et 5 résident toute l'année sous nos latitudes. Ces 8 espèces sont insectivores.

À l'échelle mondiale, les chauves-souris connaissent un déclin en raison, notamment, des pertes d'habitats, de l'usage de pesticides et du dérangement (Thomas, 1995; Kuntz et Parsons, 2009). À ces pressions, s'est ajouté depuis 2006, un grave problème en Amérique du Nord, soit le syndrome du museau blanc. Le champignon blanc (*Geomyces destructans*) associé à ce syndrome est visible sur les chauves-souris, particulièrement au niveau du museau, d'où le nom du syndrome. Entre 2007 et 2009, on a estimé qu'un million de chauves-souris affectées par ce champignon sont mortes aux États-Unis (Frick et collab., 2009). En plus de toucher plusieurs États américains, le syndrome est aussi présent au Québec, en Ontario et au Nouveau-Brunswick (Frédéric Lelièvre, ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), comm. pers.). Un suivi de certains hibernacula est effectué par le MRNF depuis 2007. Jusqu'à ce jour, aucune mortalité massive de chauves-souris attribuable à ce syndrome n'a encore été détectée au Québec.

Les besoins en acquisition de connaissance sur les chiroptères sont énormes, notamment dans le cas des habitats utilisés et des routes migratoires (Tremblay et Jutras, 2010). Depuis 2000, le MRNF, le Biodôme de Montréal et la firme Envirotel 3000 inc. ont mis en place le Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le but d'améliorer les connaissances sur la répartition et l'abondance relative des espèces de chauves-souris présentes au Québec, et de suivre les tendances des populations à long terme. Le Québec s'inscrit dans un mouvement international puisque

le suivi des chiroptères a aussi intéressé plusieurs pays au cours des dernières années, tels que la France, le Royaume-Uni, la Hongrie, la Roumanie, la Thaïlande, la Mongolie et le Mexique (Guziak et Battersby, 2009). Ces pays ont instauré des programmes d'inventaires récurrents de chauves-souris afin de documenter l'état des populations. Le réseau mis en place au Québec poursuit des objectifs similaires. Cet article présente le réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris, son fonctionnement ainsi qu'un aperçu des résultats préliminaires pour la période de 2000 à 2009.

Méthodes

Le réseau

Le réseau d'inventaires acoustiques de chauves-souris fait appel à des bénévoles et des techniciens de la faune ou des biologistes du MRNF qui parcourent des routes choisies dans 14 des 17 régions administratives du Québec de manière à obtenir une répartition uniforme (figure 1). Le réseau a débuté en 2000 avec 3 routes d'écoute et il est passé à 9 en 2002. Depuis 2003, ce nombre se situe entre 13 et 15 routes. En moyenne, 82 personnes (moyenne calculée de 2002 à 2009 inclusivement) ont participé annuellement à ces inventaires. Chaque année, un bulletin de liaison, *Chirops*, est remis aux participants afin de leur présenter les résultats (Jutras et Vasseur, 2009).

Jacques Jutras (biologiste) est chef d'équipe à la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Michel Delorme (biologiste, Ph.D.) est conseiller scientifique au Biodôme de Montréal où Claire Vasseur agit à titre de biologiste, et Julie Mc Duff (biologiste, M.Sc.) est chef d'équipe en sciences de la nature et directrice adjointe d'Environnement-Estrie chez GENIVAR (Envirotel 3000).

jacques.jutras@mrrnf.gouv.qc.ca



Figure 1. Répartition des routes d'écoute du réseau d'inventaires de chauves-souris au Québec.

Le recrutement des premiers bénévoles s'est fait parmi les membres des clubs d'ornithologie du Québec. Ces passionnés d'oiseaux étaient habitués à respecter des protocoles d'inventaire. Des sessions de formation (théoriques et pratiques) ont été données à une occasion aux bénévoles et aux techniciens de la faune du MRNF. Chaque printemps, le matériel d'inventaire est envoyé au personnel du MRNF des régions participantes. Celui-ci est composé d'un appareil de détection d'ultrasons, d'un GPS, d'un phare lumineux, d'un guide du participant, d'un protocole d'échantillonnage et d'une fiche descriptive des conditions d'échantillonnage. Les techniciens de la faune du MRNF accompagnent toujours les bénévoles lors des inventaires afin d'assurer le suivi intégral du protocole d'inventaire. En cas d'absence de bénévoles, les techniciens du MRNF effectuent eux-mêmes les inventaires, ce qui assure une permanence dans le réseau.

Technique d'inventaire et méthode d'analyse

La méthode choisie pour réaliser ces recensements consiste à enregistrer les cris d'écholocation des chauves-souris à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Anabat, Titley Scientific, Lawnton, Australie) couplé à un magnétophone. L'ajustement de la sensibilité de cet appareil doit être réalisé par les participants avant chaque inventaire. Un bouton gradué permet de faire cet ajustement. L'optimum pour la détection des chauves-souris se situe entre 7 et 10, mais certaines conditions peuvent temporairement nécessiter une

sensibilité plus faible, comme la présence de bruits de fond occasionnés par une ligne électrique. Tous les appareils ont été calibrés de façon périodique et ils ont démontré une très bonne stabilité dans le temps. Pour ce faire, chaque appareil a été soumis à des signaux ultrasoniques émis à des fréquences précises (ultrasons produits par un générateur de fréquence) et les sonagrammes résultants ont été analysés. Dans tous les cas, les sonagrammes ont détecté exactement les fréquences émises. Les micros étaient également tous en parfait état lors des inspections de routine.

Les inventaires ont lieu entre le 15 juin et le 31 juillet de chaque année au cours de soirées présentant des conditions météorologiques adéquates, à savoir aucune précipitation, vents nuls ou inférieurs à 5 km/h et température égale ou supérieure à la normale saisonnière de la région où se situe la route d'écoute. Ces données météorologiques sont prises en considération lors de l'interprétation des résultats. Les participants circulent en véhicules à 20 km/h sur des routes prédéterminées, en suivant un protocole établi à cette fin (Mc Duff et Brunet, 2000), et enregistrent les cris tout le long du trajet. Chaque équipe doit effectuer le parcours à deux reprises au minimum dans la même soirée, pendant un maximum de quatre soirées. Par la suite, ces cris sont analysés à l'aide d'un logiciel (AnalogW) qui permet de visualiser les sonagrammes. Chaque espèce possède une signature sonore spécifique qui la distingue des autres espèces, ce qui permet de les identifier. La caractérisation de ces signatures se

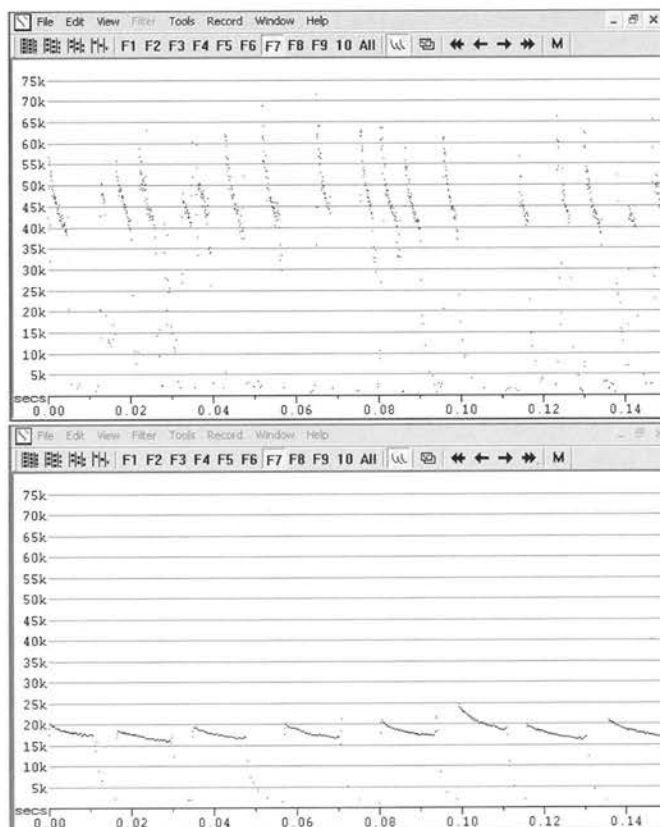


Figure 2. Sonagrammes de chauve-souris du genre *Myotis* (en haut) et de chauve-souris cendrée (en bas) obtenus avec le logiciel AnalogW.

situé principalement au niveau de la fréquence des cris émis, de leur durée, de l'amplitude des fréquences utilisées et de la forme des cris (figure 2).

Toutefois, il est difficile, voire impossible, de distinguer les trois espèces du genre *Myotis*, les sonagrammes présentant trop de similitudes; on regroupe donc la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) au niveau du genre. À certaines occasions, d'autres espèces peuvent parfois être confondues entre elles à cause de similarités dans les caractéristiques de leurs cris, par exemple la chauve-souris argentée (*Lasiurus noctivagans*) et la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*). Lorsque ces situations se produisent, l'expérience de l'analyste de sonagrammes est mise à contribution et permet de trancher en faveur d'une espèce plutôt qu'une autre. S'il s'avère, malgré cela, impossible d'effectuer cette différenciation, ce qui est peu fréquent, l'espèce est classée indéterminée. Il y a donc possibilité d'une légère sous-estimation de certaines espèces. Cependant, le poids de cette sous-estimation est comparable d'une année à l'autre. Tous les cris dont la signature est incertaine, floue ou l'enregistrement de trop courte durée ne sont pas classés et demeurent non identifiés. De même, seules les portions de cris émis pendant la phase de recherche des proies sont considérées pour l'identification, car les portions relatives aux phases d'attaque et de capture des proies ne sont pas distinctives des espèces (de Oliveira, 1998; Corben, 2004).

Résultats et discussion

Les deux premières années du programme de suivi représentaient des années pilotes. Par la suite, le nombre de routes s'est rapidement accru pour atteindre le niveau actuel

qui se situe entre 13 et 15 routes (tableau 1). Idéalement, toutes les routes devraient être parcourues chaque année, mais en raison de divers facteurs (mauvaises conditions météo, non-disponibilité des participants, etc.), il arrive parfois que certaines routes ne soient pas inventoriées.

Pour l'ensemble des données recueillies depuis le début du programme, les espèces le plus souvent recensées ont été celles du genre *Myotis* (41 % des passages, n = 10 277), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) (32 %) et la grande chauve-souris brune (20 %). Les chauves-souris rousses (*Lasiurus borealis*) et argentées ont rarement été détectées, avec respectivement 1 % et 4 % des vocalisations enregistrées. Enfin, la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) n'a été détectée qu'à 30 reprises depuis le début du programme, dans seulement trois régions : en Outaouais, en Mauricie et en Gaspésie. Le réseau d'inventaires permet de préciser la répartition des chauves-souris du Québec (figure 3); ainsi, on remarque que la petite chauve-souris brune possède une aire de répartition plus vaste que celle de la pipistrelle de l'Est.

Par ailleurs, les résultats préliminaires montrent que les modèles d'évolution des courbes d'abondance relative des espèces adoptent, lors de certaines années (2007, 2008, 2009), les mêmes pics d'abondance et les mêmes creux (figure 4). Cette tendance laisse supposer que les espèces pourraient subir les mêmes influences en termes d'abondance ou de détectabilité lors des inventaires acoustiques.

Les données provenant du réseau de suivi des chiroptères seront éventuellement analysées plus en profondeur afin, notamment, d'étudier les tendances annuelles, les habitats utilisés et les variations régionales après 10 années d'inventaires. Elles permettront également de comparer les résultats des

Tableau 1. Nombre de passages de chauves-souris, de 2000 à 2009, pour l'ensemble des parcours d'écoute. Un passage de chauve-souris signifie qu'un spécimen a été détecté et enregistré.

Années	Nombre de routes	Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)	Grande chauve-souris brune (<i>Eptesicus fuscus</i>)	Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)	Chauve-souris argentée (<i>Lasiurus noctivagans</i>)	Genre <i>Myotis</i> *	Pipistrelle de l'Est <i>Perimyotis subflavus</i>	Total des passages (passages par route)
2000	3	72	49	5	4	85	0	215 (71)
2001	3	74	95	0	19	132	0	320 (107)
2002	9	314	180	0	29	336	0	859 (95)
2003	13	434	226	7	53	646	1	1367 (105)
2004	13	292	165	4	29	381	0	871 (67)
2005	13	299	250	22	26	514	19	1130 (87)
2006	13	251	217	23	38	447	10	986 (76)
2007	14	560	350	28	80	619	0	1637 (117)
2008	15	337	170	10	82	332	0	931 (62)
2009	14	698	389	45	97	723	0	1961 (140)
Total passages		3331	2091	144	457	4215	30	10277

* Le genre *Myotis* regroupe 3 espèces : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*), généralement impossibles à différencier sur les sonagrammes.



■ Chauve-souris pygmée de l'Est
Myotis leibii



■ Petite chauve-souris brune
Myotis lucifugus



■ Chauve-souris nordique
Myotis septentrionalis



■ Grande chauve-souris brune
Eptesicus fuscus



■ Pipistrelle de l'Est
Perimyotis subflavus



■ Chauve-souris rousse
Lasiurus borealis



■ Chauve-souris argentée
Lasionycteris noctivagans



■ Chauve-souris cendrée
Lasiurus cinereus

Figure 3. Répartition géographique des 8 espèces de chauves-souris du Québec (source : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, MRNF).

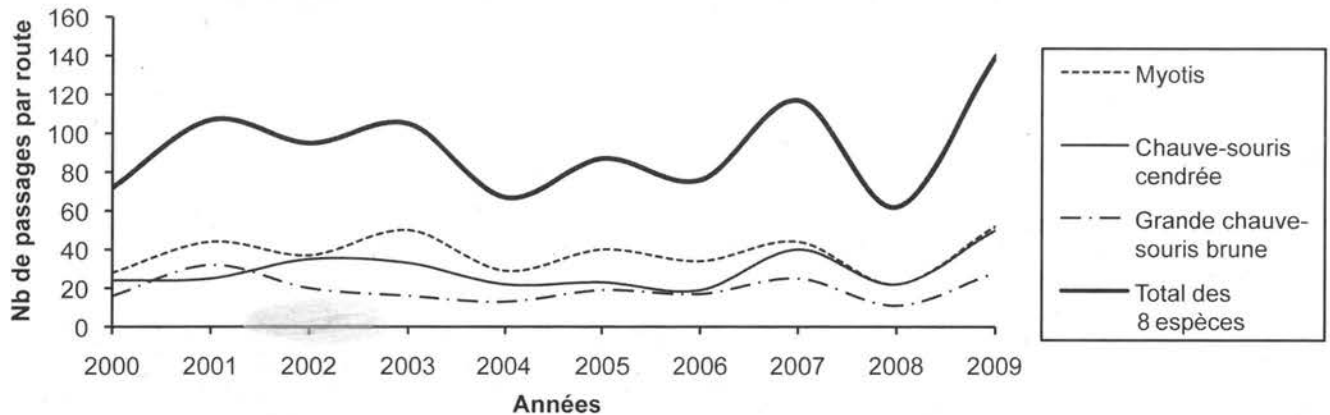


Figure 4. Nombre moyen de passages de chauves-souris par route selon les années pour les 3 espèces les plus abondantes du réseau et pour l'ensemble des espèces.

inventaires avec les données d'abondance des chauves-souris cavernicoles qui pourraient être affectées par le syndrome du museau blanc.

Conclusion

Le réseau d'inventaires acoustiques des chiroptères du Québec permet de recueillir des données fondamentales sur ces animaux méconnus. En plus de fournir des indications sur les tendances des populations, ces informations sont utilisées notamment dans le cadre d'études d'impact (p. ex. lors de développements éoliens) ou de recherches universitaires (Côté, 2006). En impliquant des bénévoles, le réseau permet aussi de sensibiliser le public à l'importance de préserver les populations de chauves-souris du Québec. Finalement, les données recueillies sont importantes dans le contexte où le syndrome du museau blanc, maintenant présent au Québec, fait des ravages aux États-Unis. Les résultats des inventaires, couplés à d'autres indicateurs, comme le nombre de chauves-souris hibernantes, permettront de poser un meilleur diagnostic sur l'état des populations de chauves-souris du Québec.

Remerciements

Plusieurs intervenants ont été impliqués dans le réseau d'inventaires acoustiques de chauves-souris du Québec. Tout d'abord, les auteurs tiennent à remercier sincèrement toutes les personnes qui participent ou qui ont participé à ces inventaires depuis la constitution du réseau en 2000. Nous remercions également le MRNF (ainsi que la Société de la faune et des Parcs du Québec qui était en place en 2000), le Biodôme de Montréal, Envirotel 3000 inc., Environnement Canada et la Fondation de la faune du Québec pour leurs contributions financières, lesquelles ont permis de constituer et de maintenir le réseau. Un sincère remerciement à la Société des amis du Biodôme qui a soutenu le projet dès ses débuts. Merci à Réhaume Courtois (MRNF) pour ses commentaires sur la version préliminaire de cet article ainsi qu'à Claudine Laurendeau (MRNF) pour avoir produit les cartes de répartition. Nos remerciements vont

finalement à Marcel Parent (Biodôme de Montréal) pour la diffusion en ligne du bulletin *Chirops* et la mise à jour du site Internet du réseau sur le site du Biodôme de Montréal. ◀

Références

- CORBEN, C., 2004. Zero-crossings analysis for bat identification: an overview. Dans: BRIGHAM, R.M., E.K.V. KALKO, G. JONES, S. PARSONS, et H.J.G.A. LIMPENS (édit.). *Bat ecolocation research: tools, techniques and analysis*. Bat Conservation International, Austin, 95-107.
- CÔTÉ, F., 2006. Habitat d'alimentation et de déplacement des chauves-souris le long d'un gradient de paysages du sud du Québec. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, 45 p.
- DE OLIVEIRA, M.C., 1998. *Anabat system practical guide*. State of Queensland, Department of Natural Resources, Brisbane, 60 p.
- FRICK, W.F., D.S. REYNOLDS et T.H. KUNZ, 2009. Influence of climate and reproductive timing on demography of little brown myotis *Myotis lucifugus*. *Journal of Animal Ecology*, 79: 128-136.
- Gouvernement du Québec, 2010. Liste des espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées au Québec. Arrêté ministériel 2010-007. *Gazette officielle du Québec*, 142: 870-876.
- GUZIAK, R. et J. BATTERSBY, 2009. The Pan-European monitoring of bats in underground sites: A feasibility study. *Bat Conservation Trust*, London, 42 p.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR, 2009. *CHIROPS* n° 9. Bulletin de liaison du réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris. Bilan de la saison 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Biodôme de Montréal, Québec, 32 p.
- KUNZ, T.H. et S. PARSONS, 2009. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. The John Hopkins University Press, Baltimore, 901 p.
- MC DUFF, J. et R. BRUNET, 2000. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris. Guide du participant – saison 2000. Envirotel inc., Sherbrooke, 35 p.
- THOMAS, D.W., 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *Journal of Mammalogy*, 76: 940-946.
- TREMBLAY, J.A. et J. JUTRAS, 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec, synthèse et perspectives. *Le Naturaliste canadien*, 134 (1): 29-40.

Étude des variations de la masse corporelle chez le raton laveur de la Montérégie en 2006 et 2007

Hélène Jolicoeur, Daniel Guérin, Pierre Canac-Marquis et Gaétan Daigle

Résumé

Les variations de masse corporelle des ratons laveurs ont été étudiées sur 1 529 spécimens capturés au cours de trois périodes de l'été et de l'automne, en 2006 et 2007, dans le cadre du programme de lutte contre la rage en Montérégie. Les mâles étaient significativement plus lourds que les femelles (>1 kg), sauf à leur naissance et à la fin de leur deuxième été (1,5 an). Les masses moyennes des ratons adultes, pour ces trois périodes, ont été de $7,1 \text{ kg} \pm 0,3$ chez les mâles ($n = 547$) et de $6,0 \text{ kg} \pm 0,2$ chez les femelles ($n = 715$). C'est à l'automne que la masse moyenne des ratons adultes a été la plus élevée : $9,0 \text{ kg} \pm 0,3$ chez les mâles ($n = 175$) et $7,7 \text{ kg} \pm 0,2$ chez les femelles ($n = 185$). Chez les jeunes mâles et femelles de l'année, les masses moyennes ont été de $5,0 \text{ kg} \pm 0,2$ et de $4,5 \text{ kg} \pm 0,2$. La croissance des ratons laveurs est longue sous nos latitudes et la taille adulte des ratons étudiés en Montérégie a été atteinte plus tard chez les mâles (5,5 ans) que chez les femelles (3,5 ans). Entre le début de l'été et le début de l'automne, les mâles et les femelles adultes ont gagné respectivement 2,8 et 2,4 kg, soit un gain de masse de $0,023 \text{ kg/jour}$. Les ratons laveurs de la Montérégie peuvent être considérés comme des sujets de grande taille. Des indices suggèrent que la masse moyenne des ratons laveurs adultes obtenue dans cette étude pourrait être plus élevée que celle rapportée entre 1983 et 1985 dans le même secteur. Nos données appuient également l'hypothèse d'un gradient sud-nord dans la taille des ratons laveurs de l'est de l'Amérique du Nord.

MOTS CLÉS : dimorphisme sexuel, masse corporelle, *Procyon lotor*, Québec, règle de Bergmann

Introduction

La masse corporelle est, avec l'âge et le sexe, une des principales mesures prises sur le terrain lors de la capture d'un animal. Plus qu'une simple variable descriptive, la masse intègre plusieurs composantes de l'environnement physique et social et ses fluctuations nous renseignent sur le degré d'adaptation des individus et des populations à leur milieu. Les variations de masse des ratons laveurs en fonction de leur sexe, de leur âge et de leur situation géographique ont fait l'objet de nombreuses études aux États-Unis dans le passé mais se sont faites plutôt rares depuis la fin des années 1990 (Stuewer, 1943; Mech et collab., 1968; Johnson, 1970; Hoffman, 1979; Sanderson et Hubert, 1981; Kennedy et Lindsay, 1984; Moore et Kennedy, 1985; Ritke et Kennedy, 1988; Ritke, 1990ab; Gehrt et Fritzell, 1999). Au Québec, nous ne disposons, jusqu'à maintenant, que des données de masse provenant de quelques centaines de ratons laveurs capturés entre 1983 et 1985 par des piégeurs et des chasseurs de la Montérégie, de l'Estrie et de l'Outaouais (Traversy et collab., 1989).

Quatre généralités peuvent être tirées des études citées plus haut : 1) il existe un dimorphisme sexuel au niveau de la masse corporelle des ratons laveurs (Kennedy et Lindsay, 1984; Moore et Kennedy, 1985; Ritke, 1990b); 2) la masse des ratons laveurs augmente du début de l'été à la fin de l'automne en raison de la constitution de réserves de graisse avant l'hiver (Stuewer, 1943; Mech et collab., 1968; Hoffman, 1979; Moore et Kennedy, 1985; Gehrt et Fritzell, 1999); 3) la croissance des ratons laveurs est plus lente au nord de sa répartition géographique (Stuewer, 1943; Gehrt et Fritzell, 1999) et 4) la masse des mâles et des femelles ratons laveurs augmente selon un gradient latitudinal dans l'est de l'Amérique du Nord (Johnson, 1970; Sanderson et Hubert, 1981; Ritke et Kennedy, 1988).

Ces constatations ont pu être vérifiées plus récemment dans le sud du Québec, en 2006 et 2007, alors que plusieurs milliers de ratons furent sacrifiés pour des fins de prophylaxie et de suivi épidémiologique du virus de la rage du raton laveur au Québec (Canac-Marquis et collab., 2007; Guérin et collab., 2008). Les objectifs de cette étude ont donc été : 1) de documenter de façon plus complète les variations de la masse corporelle des ratons laveurs de la Montérégie en fonction de leur âge, de leur sexe et de la saison; 2) de vérifier si la masse moyenne des ratons laveurs était restée stable entre cette étude-ci et celle de Traversy et collab. (1987), réalisée dans le même secteur entre 1983 et 1985, et finalement, 3) d'évaluer dans quelle mesure les données de masse moyenne des ratons laveurs du sud du Québec supportent l'hypothèse de l'existence d'un gradient latitudinal sud-nord de la taille des ratons laveurs dans l'est de l'Amérique du Nord.

Aire d'étude

Les ratons laveurs ont été capturés à l'intérieur de trois secteurs de la Montérégie : le premier secteur (79 km^2) couvre la majorité de la zone de réduction de la population de ratons laveurs de la deuxième phase de l'Opération-raton 2006 (Canac-Marquis et collab., 2007; figure 1). Le second

Hélène Jolicoeur (niouret@globetrotter.net) est biologiste retraitée du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Daniel Guérin (daniel.guerin@mrnf.gouv.qc.ca) y est technicien de la faune et Pierre Canac-Marquis agit à titre de coordonnateur faunique des opérations de contrôle de la rage du raton laveur. Gaétan Daigle (gaetan.daigle@mat.ulaval.ca) est statisticien au Service de consultation statistique de l'Université Laval.

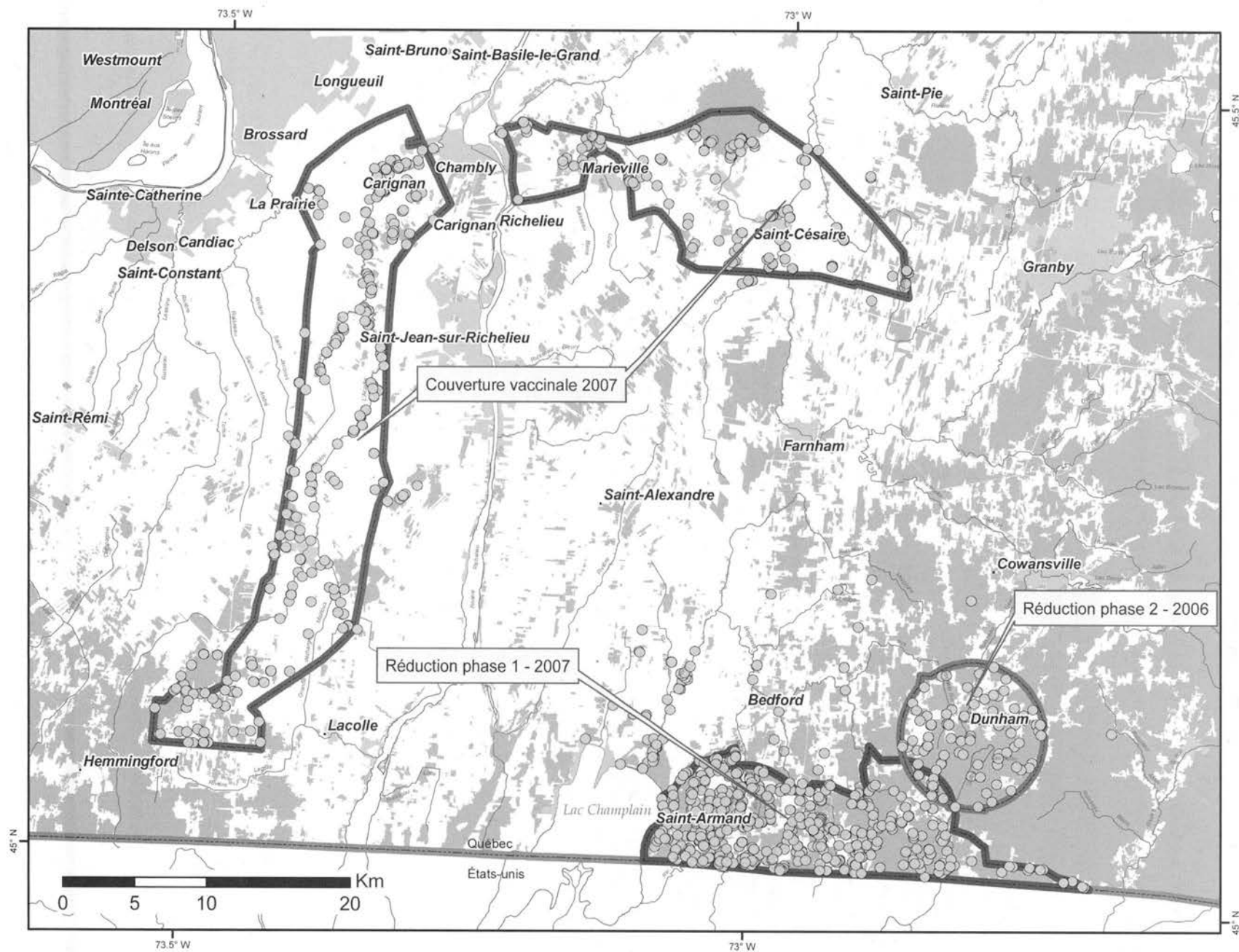


Figure 1. Localisation des trois secteurs étudiés en Montérégie en 2006 et 2007. Sites de capture des rats laveurs et répartition des boisés (foncé) et des zones agricoles (clair).

secteur, d'une superficie de 153 km², est constitué par la zone de réduction de la population de rats laveurs utilisée lors de la première phase de l'Opération-raton 2007 (Guérin et collab., 2008). Finalement, le troisième secteur, d'une superficie de 465 km², est celui où a été effectuée, en 2007, une étude de couverture vaccinale, c'est-à-dire une vérification, sur le terrain, du degré d'immunisation des rats après un largage aérien de vaccins contre la rage (Mainguy et collab., non publ.). Quelques captures ont été faites en dehors des limites de ces secteurs. Il s'agissait soit de rats laveurs tués accidentellement sur la route ou encore d'animaux provenant de terrains adjacents où les captures se faisaient au départ pour des fins de vaccination mais qui ont été convertis rapidement en terrains de réduction après la découverte de plusieurs cas de rage (Guérin et collab., 2008).

Ces secteurs ont été échantillonnés au début de l'été (réduction phase 1-2007 : du 10 juin au 8 juillet), à la fin de l'été (réduction phase 2-2006 : du 27 août au 10 septembre) et au début de l'automne (couverture vaccinale-2007 : du 27 septembre au 5 octobre). Afin de mieux suivre le gain saisonnier de masse, les secteurs ont été désignés de préférence par la période à laquelle ils ont été échantillonnés plutôt que par leur lieu physique.

Les deux premiers secteurs d'étude présentent un paysage constitué de collines et de vallons. L'agriculture y est diversifiée, allant des fermes laitières, aux élevages, et aux cultures spécialisées (p. ex. : vergers, vignobles, cultures de petits fruits). Le relief du dernier secteur est relativement plat, ce qui a favorisé la production de grandes cultures céréalières. La partie consacrée à l'agriculture occupait respectivement 45 %, 39 % et 84 % des trois secteurs étudiés (figure 1). Dans ces trois secteurs d'étude, la densité de rats laveurs a été estimée à 13 rats/km², une densité considérée relativement faible et typique d'un milieu rural (Jolicoeur et collab., 2010).

Méthode

Les rats laveurs ont été capturés avec des cages de capture vivante de type Havahart # 1079 et # 1081. Les rats capturés au début et à la fin de l'été étaient ramenés vivants dans leur cage à un centre de coordination situé à la ferme expérimentale d'Agriculture Canada à Frelishburgh. À cet endroit, des vétérinaires de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), en collaboration avec les vétérinaires du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), procédaient à leur euthanasie dans le but de prélever un échantillon de tissu cérébral nécessaire pour détecter la présence du virus de la rage. Le protocole utilisé lors de la capture, la contention temporaire et l'euthanasie respectaient les exigences de l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec. Une fois morts, les animaux étaient ensuite pesés et les canines inférieures étaient prélevées.

Les animaux capturés au début de l'automne ont été ramenés à un deuxième centre de coordination, installé pour cette opération à Saint-Jean-sur-Richelieu, où ils étaient pesés directement dans leur cage à l'aide d'une balance suspendue



Figure 2. Pesée d'un raton laveur dans sa cage.



Figure 3. Prélèvement d'une prémolaire sur un raton laveur immobilisé en 2007.

(figure 2), puis endormis afin de leur faire divers prélèvements et mesures sous la supervision des vétérinaires du MAPAQ. Étant donné que les rats étaient relâchés sur leur lieu de capture, seules les prémolaires (PM2 ou PM1 selon le cas), dents moins essentielles que les canines pour la survie, ont été extraites (figure 3). Toutes les dents prélevées ont été envoyées au Laboratoire Matson's (Milltown, Montana, USA) pour la

détermination de l'âge exact des rats par la méthode du dénombrement des anneaux de croissance visibles sur la racine des dents (Matson, 1981).

Traitements statistiques

La variation de la masse des rats laveurs a été analysée en fonction de l'âge, du sexe et du secteur d'étude à l'aide d'une analyse multivariée. La fonction « stepwise » a été utilisée pour déterminer lequel des trois facteurs affectait le plus les variations de masse chez les adultes. Un modèle quadratique plateau a été ajusté pour déterminer les taux de croissance, exprimés en kg/année d'âge, pour chaque sexe à l'intérieur des trois périodes et pour déterminer à quel âge la masse des rats laveurs des deux sexes plafonnait. Les paramètres de ce modèle ont été estimés selon l'approche décrite par Fadel (2004). Le modèle s'écrit ainsi :

$$\text{Masse} = \begin{cases} \alpha + \beta * \text{âge} + \delta * \text{âge}^2 + \varepsilon & \text{si } \text{âge} < \text{âge}_p \\ \alpha + \beta * \text{âge}_p + \delta * \text{âge}_p^2 + \varepsilon & \text{si } \text{âge} \geq \text{âge}_p \end{cases}$$

Ainsi l'asymptote est donnée par la valeur « $\alpha + \beta * \text{âge}_p + \delta * \text{âge}_p^2$ » et l'âge à partir duquel les rats atteignent un plateau de croissance est donné par la valeur « âge_p ».

Le gain quotidien de masse a été mis en relation avec l'âge du sujet, son sexe et la période de l'année à l'aide d'une analyse de variance. Pour les jeunes rats de l'année, la période d'échantillonnage a été trop courte (12 jours) pour établir une mesure du gain quotidien de masse. Nous avons estimé ce gain en divisant leur masse moyenne par le nombre de jours séparant la date de leur capture et leur date présumée de naissance, soit le début de mai (Jolicoeur et collab., 2009). La perte de masse hivernale a été estimée en calculant la différence entre la masse du début de l'automne pour une classe d'âge donnée et celle de la classe d'âge suivante au début de l'été.

Toutes les analyses ont été faites avec l'âge exact des rats laveurs sauf pour le calcul du gain de masse quotidien pour lequel nous avons opté pour un regroupement des classes d'âge égales ou supérieures à 5,5 ans.

Les masses moyennes par sexe, par période et par catégorie d'âge ont été comparées entre elles avec la procédure GLM de SAS (SAS Institute Inc., North Carolina, USA, version 9.2) au seuil de probabilité de $\alpha = 0,05$.

Finalement, les masses des rats capturés au début de l'automne ont été comparées à celles rapportées par Traversy et collab., (1989) et à une sélection d'études américaines qui présentaient des résultats automnaux (Sanderson et Hubert, 1981; Sanderson, 1987). Nous n'avons pu établir des comparaisons statistiques entre les masses provenant des différentes études en raison de l'absence, dans certains cas, des intervalles de confiance essentiels à ce type de calcul.

Résultats

Structure d'âge et de sexe des rats capturés

L'âge moyen des rats adultes capturés au cours des trois périodes a varié entre les sexes ($F = 26,66$; $dl = 1$; $P < 0,001$), entre les périodes ($F = 3,20$; $dl = 2$; $P = 0,04$) et entre

les sexes d'une période à l'autre ($F = 8,88$; $dl = 2$; $P = 0,0001$). De façon générale, les femelles étaient toujours plus âgées ($\bar{x} = 3,9$ ans $\pm 0,2$) que les mâles ($\bar{x} = 3,1$ ans $\pm 0,2$; tableau 1). Chez les mâles, l'âge moyen n'a pas différé significativement du début de l'été au début de l'automne ($F = 2,35$; $dl = 2$; $P = 0,0954$) alors qu'il a changé chez les femelles entre les trois périodes ($F = 10,25$; $dl = 2$; $P < 0,0001$).

Tableau 1. Comparaison de l'âge moyen des rats laveurs adultes capturés en Montérégie, en 2006 et 2007, en fonction de leur sexe et de la période.

Période	Âge moyen (Intervalle de confiance; taille échantillon)	
	Mâle	Femelle
Début de l'été	2,8 (0,2; 329) ^a	4,1 (0,2; 445)
Fin de l'été	3,3 (0,6; 85)	4,3 (0,4; 43)
Début de l'automne (excluant les jeunes)	3,2 (0,2; 175)	3,4 (0,2; 185)
Total	3,1 (0,2; 589)	3,9 (0,2; 673)

^a les paires de données identifiées par des lettres semblables ne diffèrent pas entre elles à $P < 0,05$.

Le rapport des sexes de l'ensemble des rats capturés au cours des trois périodes a été de 88M / 100F. Ce rapport diffère du rapport théorique de 50M / 50F ($P < 0,018$). La proportion de mâles dans la population étudiée était donc légèrement inférieure à celle des femelles.

Variations de la masse en fonction de l'âge et du sexe

Le gain de masse corporelle chez les rats laveurs de la Montérégie était non seulement différent selon l'âge des individus ($F = 418,8$; $P < 0,001$; $n = 1529$), mais également selon leur sexe ($F = 183,4$; $P < 0,001$) et selon la période de l'année ($F = 180,3$; $P < 0,001$). Des interactions significatives existaient aussi entre l'âge et le sexe ($F = 49,1$; $P < 0,001$) et entre l'âge et la période ($F = 123,8$; $P < 0,001$), mais aucune interaction significative entre l'âge, le sexe et la période n'a été détectée ($F = 2,8$; $P = 0,063$).

L'analyse multivariée de type « stepwise » a indiqué que des trois facteurs soumis à l'analyse, c'est la période de l'année qui engendrait les plus grandes variations ($F = 76,9$; $P < 0,001$), suivi par l'âge ($F = 297,2$; $P < 0,001$), puis par le sexe de l'animal ($F = 183,4$; $P < 0,001$).

La courbe de croissance des mâles était significativement différente de celle des femelles ($t = -7,0$; $dl = 1517$; $P < 0,001$). L'âge expliquait davantage les variations de masse chez les mâles ($R^2 = 51\%$) que chez les femelles ($R^2 = 36\%$). Les équations décrivant la relation entre la masse et l'âge étaient les suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Masse (mâle)} &= 5,41 + 0,59 * \text{âge exact} \\ \text{Masse (femelle)} &= 5,29 + 0,26 * \text{âge exact} \end{aligned}$$

Même si la masse à la naissance des jeunes ratons était semblable pour les mâles et les femelles, comme l'indiquent les résultats des analyses effectuées sur l'ordonnée à l'origine ($t = 0,7$; $dl = 1\ 517$; $P = 0,517$), nous avons observé, dès le début de l'automne, un écart significatif de 0,5 kg entre la masse des jeunes ratons mâles et femelles ($P = 0,004$; figure 4). Cet écart entre les sexes s'estompe momentanément, au début de leur deuxième été de vie, c'est-à-dire à l'âge de 1,5 an (différence de 0,3 kg; $P = 0,053$) mais se rétablit définitivement dès l'âge de 2,5 ans. À partir de ce moment, la différence de masse entre les deux sexes est supérieure à 1 kg (min = 1,3 kg; max = 2,3 kg; figure 4). L'ajustement du modèle quadratique plateau a révélé que les mâles atteignaient et maintenaient leur masse d'adulte (moyenne de 8,4 kg) à partir de l'âge de 5,5 ans et les femelles (moyenne de 6,3 kg) à partir de 3,5 ans (figure 4). Toujours selon ce modèle, à l'automne de leur 1,5 an, les mâles et les femelles atteindraient respectivement 69 % et 87 % de leur masse d'adulte.

Taux de croissance

Le taux de croissance des ratons laveurs adultes au cours des deux années d'étude fut de 0,43 kg/année d'âge (tableau 2), celui des mâles étant supérieur (0,59 kg/année d'âge) à celui des femelles (0,26 kg/année d'âge; $P < 0,001$; tableau 2). Nous avons noté cependant des variations en fonction des périodes de l'été et de l'automne. En effet, le taux de croissance de la masse corporelle a été, au début de l'été, de 0,29 kg/année d'âge ($t = 10,5$; Erreur standard (ES) = 0,06; $P < 0,001$; tableau 2). Il a ralenti vers la fin de la saison estivale à 0,14 kg/année d'âge ($t = 2,5$; ES = 0,06; $P = 0,015$) et s'est accéléré grandement au début de l'automne pour atteindre 0,86 kg/année d'âge ($t = 28,9$; ES = 0,03; $P < 0,001$; tableau 2). Ces taux de croissance se sont tous distingués les uns des autres lorsque comparés deux à deux (début ou fin de l'été: $P = 0,019$; début de l'été ou début de l'automne: $P < 0,001$; fin de l'été ou début de l'automne: $P < 0,001$).

Les taux de croissance étaient différents entre mâles et femelles au début de l'été ($P < 0,001$; tableau 2; figure 5) et au début de l'automne ($P < 0,001$; tableau 2; figure 7) mais ne l'étaient pas, de manière nette, à la fin de l'été ($P = 0,092$; tableau 2; figure 6). C'est surtout au niveau de la classe d'âge des 1,5 an que s'estompe, à la fin de l'été, la différence entre les taux de croissance des mâles et des femelles alors que la masse des mâles devient pratiquement la même que celle des femelles (mâles = 6,0 kg \pm 0,6; femelles = 5,9 kg \pm 0,4; $P = 0,654$; figure 6).

Chez les mâles, le taux de croissance différait significativement entre les trois périodes de l'année (début de l'été = 0,45 kg/année d'âge; fin de l'été = 0,23 kg/année d'âge; début de l'automne = 1,08 kg/année d'âge; $P < 0,001$; tableau 2). Par contre, chez les femelles, le taux de croissance au début de l'été (0,12 kg/année d'âge) n'était pas significativement différent de celui de la fin de l'été (0,04 kg/année d'âge; $P = 0,208$; tableau 2) mais l'était par rapport à celui du début de l'automne (0,63 kg/année d'âge; $P < 0,001$; tableau 2). De même, le taux de croissance des femelles à la fin de l'été (figure 7) était significativement différent de celui au début de l'automne ($P < 0,001$; tableau 2).

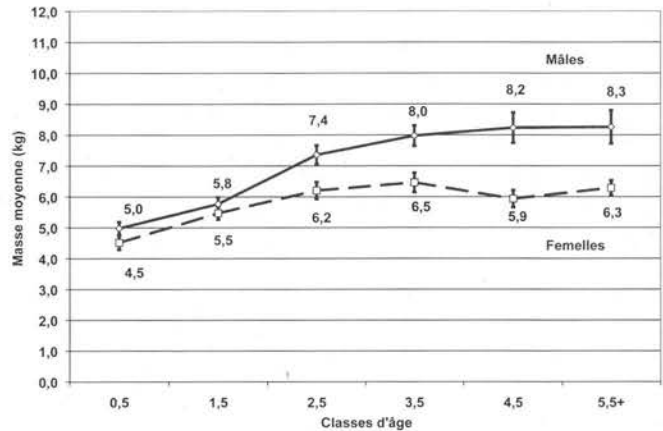


Figure 4. Masse moyenne des ratons laveurs de la Montérégie, en 2006 et 2007, en fonction de leur âge et de leur sexe, toutes périodes de l'année confondues. Les barres d'erreur représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %.

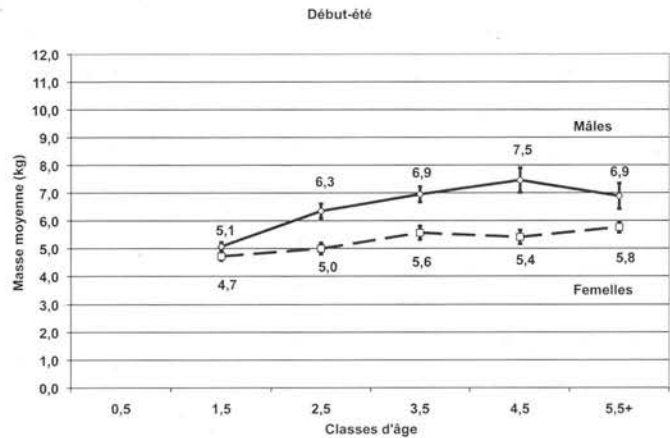


Figure 5. Masse corporelle des ratons laveurs de la Montérégie au début de l'été, en 2006 et 2007, en fonction de leur âge et de leur sexe. Les barres d'erreur représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %.

Tableau 2. Taux de croissance (kg/année d'âge) des ratons laveurs adultes capturés en Montérégie, en 2006 et 2007, en fonction de leur sexe et de la période.

Période	Taux de croissance (kg/année d'âge)		
	Mâle	Femelle	Deux sexes
Début de l'été	0,45	0,12 ^a	0,29
Fin de l'été	0,23 ^b	0,04 ^{ab}	0,14
Début de l'automne	1,08	0,63	0,86
Total	0,59	0,26	0,43

^{a,b} les paires de données identifiées par des lettres semblables ne diffèrent pas entre elles à $P < 0,05$.

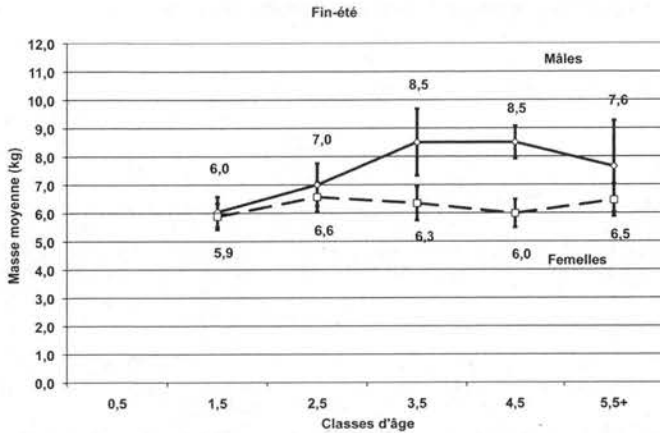


Figure 6. Masse corporelle des ratons laveurs de la Montérégie à la fin de l'été, en 2006 et 2007, en fonction de leur âge et de leur sexe. Les barres d'erreur représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %.

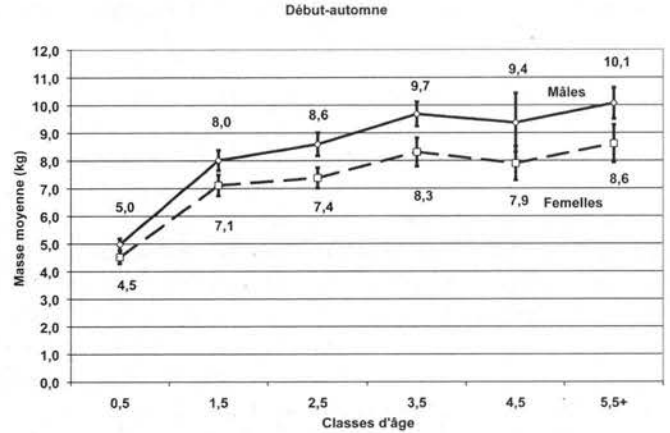


Figure 7. Masse corporelle des ratons laveurs de la Montérégie au début de l'automne, en 2006 et 2007, en fonction de leur âge et de leur sexe. Les barres d'erreur représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %.

Perte et gain saisonnier de masse corporelle

Au cours de l'été et de l'automne, la masse des mâles et des femelles adultes a évolué à la hausse de façon significative ($F = 0,12$; $dl = 1$; $P < 0,001$). Entre le début de l'été et le début de l'automne, on a noté une prise de masse de 2,8 kg chez les mâles et de 2,4 kg chez les femelles, soit une augmentation de 45,9 % pour les mâles et de 45,3 % pour les femelles (figure 8). Le gain quotidien moyen de masse fut de 0,023 kg/jour ($F = 5,6$; $dl = 1$; $P = 0,018$). Chez les jeunes de l'année, le gain quotidien de masse a été évalué à 0,03 kg/jour. Des cas exceptionnels ont cependant été observés comme celui d'un jeune raton de 13 kg que nous avons capturé au début de l'automne, qui avait vraisemblablement gagné 0,08 kg/jour.

La perte de masse entre l'automne et le début de l'été suivant fut presque imperceptible pour les jeunes de l'année (début automne: 5,0 kg; début de l'été suivant: 4,7 kg) autant chez les mâles ($P = 0,484$) que les femelles ($P = 0,159$). Par contre, la perte de masse au cours de la même période a été en moyenne de 1,75 kg (23 %) pour les classes d'âge des 1,5 et 2,5 ans combinées et de 2,8 kg (32 %) pour les classes d'âge $\geq 2,5$ ans.

Comparaison de la masse corporelle à l'échelle nord-américaine

La masse moyenne de l'ensemble des ratons adultes capturés au cours de l'étude a été de 7,1 kg \pm 0,3 pour les mâles ($n = 547$) et de 6,0 kg \pm 0,2 pour les femelles ($n = 715$; $P < 0,001$; tableau 3). À l'automne, la masse moyenne des ratons adultes ($\geq 1,5$ an) a atteint un maximum de 9,0 kg \pm 0,3 pour les mâles ($n = 175$) et de 7,7 kg \pm 0,2 pour les femelles ($n = 185$; $P < 0,001$; tableau 3). Pour les jeunes de l'année, la masse du début de l'automne a été de 5,0 kg \pm 0,2 pour les mâles et de 4,5 kg \pm 0,2 pour les femelles ($P = 0,004$).

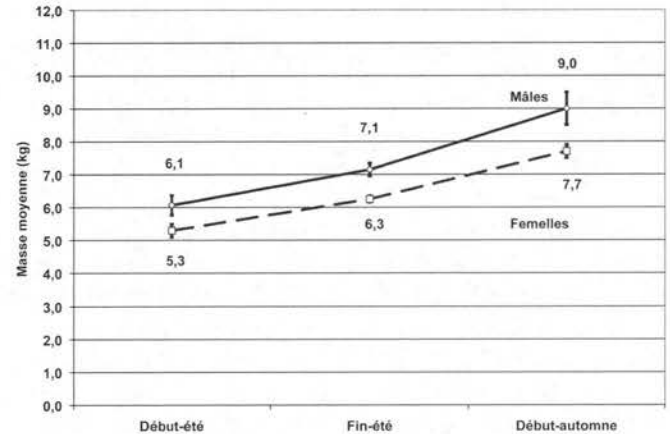


Figure 8. Évolution de la masse corporelle moyenne des ratons laveurs adultes de la Montérégie, en 2006 et 2007, en fonction de leur sexe et de la période de l'année. Les barres d'erreur représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %.

Tableau 3. Masse corporelle moyenne des ratons laveurs adultes capturés en Montérégie, en 2006 et 2007, en fonction de leur sexe et de la période.

Période	Masse en kg (Intervalle de confiance; taille échantillon)		
	Mâle	Femelle	Total
Début de l'été	6,1 (0,2; 329)	5,3 (0,1; 445)	5,6 (0,1; 774)
Fin de l'été	7,1 (0,5; 43)	6,3 (0,2; 85)	6,6 (0,2; 128)
Début de l'automne (excluant les jeunes)	9,0 (0,3; 175)	7,7 (0,2; 185)	8,3 (0,2; 360)
Début de l'automne (incluant les jeunes)	7,2 (0,3; 313)	6,4 (0,2; 314)	6,8 (0,2; 627)
Total (excluant les jeunes)	7,1 (0,3; 547)	6,0 (0,2; 715)	6,5 (0,1; 1 262)

La masse la plus élevée a été de 13 kg chez les mâles et de 12,5 kg chez les femelles. Ces masses corporelles extrêmes ont été enregistrées dans le secteur parcouru au début de l'automne.

En comparant les masses moyennes automnales obtenues en Montérégie en 2007 avec celles d'études nord-américaines présentant des similitudes avec la nôtre, nous avons noté que la masse des jeunes rats québécois différait, pour la peine, uniquement avec celle des rats provenant du sud de l'Illinois (Sanderson et Hubert, 1981 ; tableau 4). Par contre, au niveau des individus adultes, les masses d'automne issues de notre étude étaient semblables à celles de l'étude de Traversy et collab. (1989) et à celles de Sanderson et Hubert (1987) pour la partie nord de l'Illinois, mais étaient de près de 1 kg supérieures à celles mesurées dans les États de l'Iowa, du Missouri et de l'Illinois réunis (Sanderson, 1987) et à celles de la partie centre et sud de l'Illinois (Sanderson et Hubert, 1981 ; tableau 4).

Discussion

Structure d'âge des rats capturés

De façon générale, les analyses portant sur les taux de croissance des rats, présentées dans cet article, ne sont pas influencées par la structure d'âge et de sexe des animaux capturés car celles-ci ont été ventilées pour tenir compte de ces facteurs. Par contre, l'âge moyen peut avoir un effet lorsque l'on compare des masses corporelles moyennes entre différentes périodes, années ou lieux. Par exemple, le fait que l'âge moyen des femelles capturées au début de l'automne soit plus faible qu'au début et à la fin de l'été peut entraîner, dans ce cas-ci, une légère sous-estimation des masses automnales des femelles. Comme on ignore également l'âge moyen des rats laveurs de l'échantillon considéré dans l'étude de Traversy et collab. (1987) et dans celles d'autres études effectuées dans l'est de l'Amérique du Nord, il convient, dans ces cas-ci également, d'être prudents

lorsque l'on fait des comparaisons d'un lieu à l'autre. Le fait d'exclure les jeunes du calcul de la masse moyenne réduit les possibilités de biais associés à des échantillons d'âge moyen différent car ceux-ci peuvent constituer jusqu'à 42 % d'une population (Traversy et collab., 1987).

Variations de la masse en fonction de l'âge et du sexe

Notre étude a démontré, comme d'autres réalisées ailleurs en Amérique du Nord, que le gain de masse corporelle des rats laveurs était lié étroitement à leur âge, à leur sexe et aussi à la période de l'année (Gehrt et Fritzell, 1999). En raison de leur masse corporelle plus élevée, la croissance des rats de la Montérégie se poursuit sur plusieurs années, c'est-à-dire, jusqu'à 5,5 ans pour les mâles. Cette adéquation entre la masse élevée des rats qui vivent dans le nord de l'aire de répartition et la durée pour atteindre leur maturité physique avait déjà été pressentie par Stuewer (1943). À titre de comparaison, l'âge de la maturité physique des rats du sud du Texas (Gehrt et Fritzell, 1999) et de l'Alabama (Johnson, 1970) était de 1,5 an pour les femelles et de 2,5 ans pour les mâles.

Selon Stuewer (1943), la masse moyenne des rats des deux sexes serait, à la naissance, de 60 g et il n'y aurait pas de différence entre les mâles et les femelles, ce que les projections de nos courbes de croissance sur l'ordonnée à l'origine ont également suggéré. Dans les mois qui suivent leur naissance, qui se produit selon les endroits en avril ou au début mai (Jolicœur et collab., 2009), la croissance des jeunes rats des deux sexes est égale, linéaire (Mech et collab., 1968 ; Hoffman, 1979) et rapide. Des gains moyens de masse corporelle de 0,02 kg/jour ont été mesurés chez des jeunes de l'année par Hoffmann (1979) mais des gains exceptionnels variant entre 0,04 à 0,06 kg/jour ont également été mentionnés dans la littérature (Lotze et Anderson, 1979 ; Gehrt et Fritzell, 1999). Avec leur gain quotidien de masse estimé à 0,03 kg/jour, l'augmentation saisonnière de

Tableau 4. Masse corporelle automnale (kg) des rats laveurs capturés en Montérégie, en 2006 et 2007 et dans d'autres études réalisées dans l'est de l'Amérique du Nord, en fonction de leur sexe et de leur âge.

Secteur/région	Latitude	Masse en kg (Intervalle de confiance; taille échantillon)			
		Mâles 0,5 an	Femelles 0,5 an	Mâles adultes	Femelles adultes
Illinois (sud) ^a	38° 41' 54"	4,1 (0,05; 316)	3,9 (0,05; 296)	6,4 (0,08; 149)	5,3 (0,07; 135)
Iowa, Missouri et Illinois réunis ^b	39° 55' 56"	5,1 (inc.; 4704)	4,8 (inc.; 4154)	7,6 (inc.; 2115)	6,4 (inc.; 1728)
Illinois (centre) ^a	40° 41' 56"	4,7 (0,05; 516)	4,5 (0,05; 519)	7,7 (0,09; 241)	6,6 (0,08; 183)
Illinois (nord) ^a	41° 46' 15"	5,4 (0,06; 343)	5,2 (0,07; 300)	8,9 (0,14; 126)	7,6 (0,11; 122)
Estrie, Outaouais, et Montérégie réunis ^c	45°19' 00" à 45°29' 00"	5,0 (inc.; 81)	5,1 (inc.; 53)	8,7 (inc.; 62)	7,6 (inc.; 68)
Montérégie ^d	45° 19' 00"	5,0 (0,1; 138)	4,5 (0,1; 129)	9,0 (0,3; 175)	7,7 (0,2; 185)

^a Sanderson et Hubert (1981); ^b Sanderson (1987); ^c Traversy et collab., (1989); ^d Présente étude; ^e Intervalle de confiance inconnu.

masse des jeunes rats de la Montérégie est comparable à ce qui a été rapporté dans la littérature. Ce n'est qu'à partir de 5-6 mois (présente étude) ou de 9 mois (Sanderson et Hubert, 1981; Gehrt et Fritzell, 1999) que la masse des mâles commence à dépasser celle des femelles. Mais cet avantage des jeunes mâles s'atténue à la fin de leur deuxième été alors que, pour une courte période, la différence de masse entre les sexes est moins grande (Gehrt et Fritzell, 1999; présente étude). Ce ralentissement de croissance chez les mâles de 1,5 an est probablement causé par la dépense énergétique exigée par leur départ du domaine vital maternel. En effet, 80 % des rats mâles de 1 an se dispersent (Mech et collab., 1968; Fritzell, 1978; Gehrt et Fritzell, 1998), mais la date de dispersion peut varier d'année en année, oscillant entre le 20 mai et le 17 juin aux États-Unis (Fritzell, 1978). Au Québec, on ne connaît pas à quel moment les jeunes rats se dispersent mais il se pourrait que ce soit quelques semaines plus tard. Les femelles du même âge demeurent, pour leur part, dans le domaine vital de leur mère (Fritzell, 1978; Hanlon et collab., 1989). Comme seulement 23,3 % d'entre elles se reproduisent (Jolicoeur et collab., 2011), les autres peuvent donc investir davantage d'énergie dans leur croissance et l'accumulation de réserves adipeuses.

Le dimorphisme sexuel, c'est-à-dire la différence de taille et de masse entre les mâles et les femelles, a été rapporté chez plusieurs espèces de mammifères, dont le raton laveur. Mais contrairement à certaines espèces de mustélidés, où les mâles sont jusqu'à deux fois plus gros que les femelles (Brown et Lasiewski, 1972; Raymond et Bergeron, 1986; Gliwicz, 1988), les rats laveurs montrent un écart modéré de masse entre les sexes, de l'ordre de 10 à 15 % pour la masse corporelle (Kaufmann, 1982) et de 4 % pour les structures crâniennes (Kennedy et Lindsey, 1984), ce qui représente une différence de masse d'environ 1 kg entre les deux sexes (Moore et Kennedy, 1985; Gehrt et Fritzell, 1999; présente étude). Contrairement à d'autres carnivores comme le vison (*Mustela vison*), chez qui on a trouvé une variation géographique dans ce dimorphisme (Stevens et Kennedy, 2004), celui du raton laveur est constant partout dans son aire de répartition avec le même écart (Ritke, 1990a,b). Le dimorphisme persiste aussi malgré la prise de masse saisonnière (Gehrt et Fritzell, 1999).

La signification biologique de ce dimorphisme n'est pas vraiment connue (Gehrt et Fritzell, 1999), mais il pourrait être associé, selon Kennedy et Lindsey (1984), davantage à la défense territoriale qu'à la compétition entre sexes pour des ressources alimentaires comme le soutiennent Brown et Lasiewski (1972) et Powell (1979) pour expliquer les grandes différences de taille chez certains mustélidés. En effet, même si le raton laveur ne défend pas une portion de territoire donnée contre les intrus de la même espèce, les rats mâles, contrairement aux femelles, se montrent tout de même intolérants envers les autres mâles (Johnson, 1970; Fritzell, 1978).

Perte et gain saisonnier de masse corporelle

Les variations de masse des rats laveurs en fonction des périodes de l'été et de l'automne ont été étudiées à la faveur d'un autre projet ayant pour but d'éradiquer la rage en Montérégie. La démarche méthodologique n'est donc pas exempte d'imperfections. Le fait que nos données sur la masse corporelle des rats laveurs proviennent de trois secteurs différents nous expose, en théorie, à un biais lié à l'habitat. Même si nous ne pouvons nier l'existence de ce risque au niveau de l'interprétation de nos données, nous croyons tout de même que le gain de masse des rats résulte réellement d'une augmentation saisonnière des réserves adipeuses plutôt qu'à un effet d'habitat. En effet, la variation saisonnière de la masse des rats est bien connue (Stuewer, 1943; Mech et collab., 1968; Johnson, 1970; Gehrt et Fritzell, 1999) et nos données réagissent exactement dans ce sens. D'après la littérature, le gain de masse augmente progressivement de juin jusqu'à l'entrée en torpeur hivernale. La masse des rats est à son maximum, selon l'endroit, entre novembre et janvier et à son minimum entre mars et juin (Stuewer, 1943; Mech et collab., 1968; Hoffman, 1979; Gehrt et Fritzell, 1999) alors que la prise de masse est essentiellement la même pour les mâles et les femelles (Hoffman, 1979; Gehrt et Fritzell, 1999; Moore et Kennedy, 1985).

Le gain de masse est lié à la croissance mais aussi à la constitution saisonnière de réserves adipeuses qui peuvent représenter jusqu'à 30 % de la masse des rats (Pitt et collab., 2006). En dépit du fait que l'ensemble des rats auront gagné près de 45 % de leur masse corporelle, entre le début de l'été et le début de l'automne, au rythme moyen de 0,023 kg/jour, le gain de masse ne se fera pas, au cours de l'été, au même rythme pour tous les individus. En effet, ce rythme variera individuellement en fonction de la nécessité d'assurer le développement physique (sous-adultes), d'allaiter et d'élever des jeunes (femelles), de se disperser (mâles de 1,5 an), d'ajuster leurs déplacements à la disponibilité estivale et automnale de nourriture et d'assurer leur thermorégulation (Gehrt et Fritzell, 1999). Mais à l'automne, grâce à l'abondance de nourriture, la vaste majorité des individus d'une population aura réussi à rattraper les dépenses énergétiques liées à l'exécution de ces tâches et aura commencé à accumuler des réserves adipeuses en vue de l'hiver.

Au sens physiologique, le raton laveur n'est pas un hibernant car il ne connaît, en réalité, que de longues phases de sommeil (Kaufmann, 1982; Facklam, 1989). Sa température corporelle ne chute que de quelques degrés et sa respiration ralentit. Sa torpeur n'est pas profonde et son activité est considérablement réduite pendant la saison froide (Kaufmann, 1982; Facklam, 1989). Il a donc un besoin de réserves adipeuses pour soutenir son métabolisme, la perte de masse pouvant varier de 26 % au sud des États-Unis (Gehrt et Fritzell, 1999) à 50 % au nord (Stuewer, 1943; Mech et collab., 1968; Moore et Kennedy, 1985; Gehrt et Fritzell, 1999). Cette mobilisation des ressources adipeuses se fait notamment en réponse aux activités liées à la saison de reproduction qui se déroule fin février-début mars.

Finalement, le gain saisonnier de masse corporelle que nous avons documenté (45 %) vient donc contrebalancer la perte hivernale et printanière de gras (entre 23 % et 32 %) telle qu'évaluée dans cette étude et laisse une marge de manœuvre énergétique pour assurer la croissance prolongée des individus jusqu'à l'âge adulte.

Comparaison de la masse corporelle à l'échelle nord-américaine

Les masses automnales obtenues dans notre étude sont très près de celles réunies par Traversy et collab. (1987) à une période beaucoup plus tardive (fin octobre à fin décembre) que la nôtre. Bien que nous ignorions l'âge moyen des rats recueillis par Traversy et collab. (1987) et qu'il nous manque certaines statistiques essentielles pour effectuer des comparaisons entre les deux groupes de rats, nous croyons que les individus pesés à l'automne 2007 auraient eu une masse moyenne supérieure à ceux de Traversy et collab. (1987) s'ils avaient été capturés à la même période parce que, selon certains auteurs, les rats continuent à grossir jusqu'à leur entrée en léthargie vers la fin de novembre et le début de décembre (Hoffman, 1979; Mech et collab., 1968; Moore et Kennedy, 1985). Cela viendrait contredire les observations de Sanderson et Hubert (1981) et de Sanderson (1987) qui ont remarqué une grande stabilité au niveau de la masse corporelle des rats étudiés en Illinois sur une période variant entre 25 et 29 ans, mais cette augmentation de masse pour les rats du sud du Québec, entre 1983-1985 et 2007, serait plausible compte tenu de l'intensification, depuis les années 1970, de la culture du maïs en Montérégie (Bélanger et Grenier, 1998; Painchaud, 1999). On sait que le maïs est un aliment hautement énergétique et très apprécié du raton laveur (Giles, 1939; Schoonover et Marshall, 1951; Greenwood, 1981; Dunn et Chapman, 1983).

En moyenne, les rats du sud du Québec, échantillonnés entre 1983 et 1985 (Traversy et collab., 1989) et en 2006 et 2007, ont été, sur une échelle nord-américaine, parmi les plus gros spécimens étudiés avec ceux du nord de l'Illinois, eux-mêmes déjà considérés parmi les plus gros d'Amérique du Nord (Sanderson et Hubert, 1987). Cependant, les masses records enregistrées dans notre étude (mâle = 13 kg; femelle = 12,5 kg) et celles de Traversy et collab. (1989; mâle = 14,5 kg; femelle = 12,8 kg) sont loin de détrôner les masses extrêmes de 18 kg, 25,4 (Wood, 1922; dans Kaufman, 1982) et 28,3 kg (Scott, 1951; dans Kaufmann, 1982) rapportées chez certains rats du nord des États-Unis.

Cette constatation, accompagnée de toute la prudence qui s'impose lorsque l'on compare des échantillons de provenance différente, semble appuyer l'hypothèse de l'existence d'un gradient sud-nord dans la taille des rats laveurs adultes en Amérique du Nord. La variation latitudinale de la masse et des mesures de crânes a déjà été signalée par plusieurs auteurs (Johnson, 1970; Hoffman, 1979; Kennedy et Lindsay, 1984; Sanderson et Hubert, 1987; Ritke et Kennedy, 1988), ce qui en a amené certains à conclure que la Règle de

Bergmann s'appliquait dans le cas des populations de raton laveur rencontrées dans l'est de l'Amérique du Nord (Kennedy et Lindsay, 1984; Ritke, 1990a). Cette règle prédit que les sujets de plus grande taille se trouvent dans les endroits les plus froids et les plus secs, c'est-à-dire en allant vers le nord et/ou en s'élevant en altitude (James, 1970; dans Kennedy et Lindsay, 1984). Sanderson et Hubert (1981) ont même réussi à démontrer que des différences significatives de masse pouvaient être détectables même à l'intérieur d'un État américain, comme celui de l'Illinois, en passant du sud au nord (37° 00' à 42° 30'N). L'avantage évolutif d'une augmentation de taille en fonction de la latitude réside dans l'opportunité pour un individu plus gros d'accumuler davantage de réserves lipidiques sous-cutanées qu'un individu de faible taille, ce qui facilite la survie hivernale et la reproduction dans les régions où l'hiver est long et froid (Lindstedt et Boyce, 1985; dans Ritke, 1990a). La grande taille des rats du sud du Québec suggère aussi qu'ils s'y trouvent à la limite de l'aire de répartition de l'espèce, avec peu de possibilités de s'étendre vers le nord en l'absence d'agriculture.

Remerciements

Nous souhaitons remercier François Landry du MRNF, pour la production de la carte de localisation des secteurs étudiés. Notre reconnaissance s'adresse aussi à toute l'équipe des vétérinaires, étudiants et techniciens de l'Agence canadienne de l'inspection des aliments, qui ont œuvré dans ce programme et qui ont accepté de ralentir la cadence de leurs prélèvements pour nous permettre de peser et recueillir les dents des rats euthanasiés. Nous remercions également les techniciens et techniciennes en santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation qui ont procédé, en 2007, à différentes manipulations sur des rats laveurs, dont la pesée. ◀

Références

- BÉLANGER, L. et M. GRENIER, 1998. Importance et causes de la fragmentation forestière dans les agroécosystèmes du sud du Québec. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction de la conservation de l'environnement, série de rapport technique, No 327, Québec, 34 p.
- BROWN, J.H. et R.L. LABRIEWSKI, 1972. Metabolism of weasels: the cost of being long and thin. *Ecology*, 53: 939-943.
- CANAC-MARQUIS, P., R. RIOUX, A. DICAIRE, D. RAJOTTE, C. SIROIS, M. HUOT, D. GUÉRIN, M. GAGNIER, J. PICARD et H. JOLICOEUR, 2007. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006: rapport des opérations de terrain. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et Département de santé publique de la Montérégie, Québec, 139 p.
- DUNN, J.P. et J.A. CHAPMAN, 1983. Reproduction, physiological responses, age structure, and food habits of the raccoon in Maryland, USA. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 48: 161-175.
- FACKLAM, M., 1989. Do not disturb; The mysteries of animal hibernation and sleep. A Lucas-Evens Book, Sierra Club Books, Boston, 80 p.
- FADEL, J.G., 2004. Technical note: estimating parameters of nonlinear segmented models. *Journal of Dairy Science*, 87: 169-173.
- FRITZELL, E.K., 1978. Aspects of raccoon (*Procyon lotor*) social organization. *Canadian Journal of Zoology*, 56: 260-271.
- GEHRT, S.D. et E.K. FRITZELL, 1998. Duration of familial bonds and dispersal patterns for raccoons of south Texas. *Journal of Mammalogy*, 79: 859-872.

- GEHRT, S.D. et E.K. FRITZELL, 1999. Growth rates and intraspecific variation in body weights of raccoons (*Procyon lotor*) in southern Texas. *American Midland Naturalist*, 141: 19-27.
- GILES, L.H., 1939. Fall food habits of the raccoon in central Iowa. *Journal of Mammalogy*, 20: 68-70.
- GLIWICZ, J., 1988. Sexual dimorphism in small mustelids: body diameter limitation. *Oikos*, 53: 411-414.
- GREENWOOD, R.J., 1981. Food of prairie raccoons during the waterfowl nesting season. *Journal of Wildlife Management*, 45: 754-760.
- GUÉRIN, D., H. JOLICOEUR, P. CANAC-MARQUIS, F. LANDRY et M. GAGNIER, 2008. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2007: rapports des interventions terrestre et aérienne. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 148 p.
- HANLON, C.L., D.E. HAYES, A.N. HAMIR, D.E. SNYDER, S. JENKINS, C.P. HABLE et C.E. RUPPRECHT, 1989. Proposed field evaluation of a rabies recombinant vaccine for raccoons (*Procyon lotor*): site selection, target species characteristics, and placebo baiting trials. *Journal of Wildlife Diseases*, 25: 555-567.
- HOFFMAN, C.O., 1979. Weights of suburban raccoons in southwestern Ohio. *Ohio Journal of Science*, 79: 139-142.
- JAMES, F.C., 1970. Geographical size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology*, 51: 365-390.
- JOHNSON, A.S., 1970. Biology of the raccoon (*Procyon lotor* various Nelson and Goldman) in Alabama. University of Auburn, Alabama Agricultural Experiment Station Bulletin no 402, Auburn, 148 p.
- JOLICOEUR, H., G. DAIGLE, N. VANDAL et V. JOMPHE, 2009. Évaluation des densités de ratons laveurs et de mouffettes rayées dans le cadre des interventions de la lutte contre la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 et 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Université Laval, Service de consultation statistique, Québec, 75 p.
- JOLICOEUR, H., G. DAIGLE, N. VANDAL et V. JOMPHE, 2010. Estimation des densités de ratons laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007. *Le Naturaliste canadien*, 134 (2): 43-53.
- JOLICOEUR, H., D. GUÉRIN, F. LANDRY, P. CANAC-MARQUIS, R. MUELLER et G. DAIGLE, 2011. Comparaison de la fécondité des femelles ratons laveurs de la Montérégie à 20 ans d'intervalle. *Le Naturaliste canadien*, 135 (2): 60-68.
- KAUFMANN, J. H., 1982. Raccoon and allies. Dans: CHAPMAN, J.A. et G.A. FELDHAMER (édit.). *Wild Mammals of North America: Biology, management and economics*. 1^{re} édition. John Hopkins University Press, Baltimore, p. 567-585.
- KENNEDY, M.L. et S.L. LINDSAY, 1984. Morphological variation in the raccoon, *Procyon lotor*, and its relationship to genic and environmental variation. *Journal of Mammalogy*, 65: 195-205.
- LINDSTEDT, S.L. et M.S. BOYCE, 1985. Seasonality, fasting endurance, and body size in mammals. *American Naturalist*, 125: 873-878.
- LOTZE, J.-H. et S. ANDERSON, 1979. *Procyon lotor*. *Mammalian Species*, 119: 1-8.
- MATSON, G.M., 1981. Workbook for cementum analysis. Matson's Laboratory, Milltown, 30 p.
- MECH, L.D., D.M. BARNES et J.R. TESTER, 1968. Seasonal weight changes, mortality, and population structure of raccoons in Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 49: 63-73.
- MOORE, D.W. et M.L. KENNEDY, 1985. Weight changes and population structure of raccoons in western Tennessee. *Journal of Wildlife Management*, 49: 906-909.
- PAINCHAUD, J., 1999. La production porcine et la culture de maïs, Impacts potentiels sur la qualité de l'eau. *Le Naturaliste canadien*, 123 (1): 41-46.
- PITT, J.A., S. LARIVIÈRE et F. MESSIER, 2006. Condition indices and bioecological impedance analysis to predict body condition of small carnivores. *Journal of Mammalogy*, 87: 717-722.
- POWELL, R., 1979. Mustelid spacing pattern: variations on a theme by *Mustela*. *Tierpsychology*, 50: 153-165.
- RAYMOND, M. et J.-M. BERGERON, 1986. Dimorphisme sexuel et variations morphométriques chez l'hermine *Mustela erminea cicognanii*. *Revue canadienne de Zoologie*, 64: 1966-1977.
- RITKE, M.E., 1990a. Quantitative assessment of variation in litter size of the raccoon *Procyon lotor*. *American Midland Naturalist*, 123: 390-398.
- RITKE, M.E., 1990b. Sexual dimorphism in the raccoon (*Procyon lotor*): morphological evidence for intrasexual selection. *American Midland Naturalist*, 124: 342-351.
- RITKE, M.E. et M.L. KENNEDY, 1988. Intraspecific morphologic variation in the raccoon (*Procyon lotor*) and its relationship to selected environmental variables. *Southwestern Naturalist*, 33: 295-314.
- SANDERSON, G.C., 1987. Raccoon. Dans: NOVAK, M., J.A. BAKER, M.E. OBBARD et B. MALLOCH (édit.). *Wild furbearer management and conservation in North America*. Ontario Trappers Association, North Bay, p. 487-499.
- SANDERSON, G.C. et G.F. HUBERT, Jr., 1981. Selected demographic characteristics of Illinois (U. S. A.) raccoons (*Procyon lotor*). Dans: CHAPMAN, J.A. et D. PURSLEY (édit.). *Proceedings of the Worldwide Furbearer Conference*, 3-11 August 1980, Frostburg, p. 487-513.
- SCHOONOVER, L.T. et W.H. MARSHALL, 1951. Food habits of the raccoon (*Procyon lotor hirtus*) in north-central Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 32: 422-428.
- SCOTT, W.E., 1951. Wisconsin's first prairie spotted skunk, and other notes. *Journal of Mammalogy*, 32: 363.
- STEVENS, R.T. et M.L. KENNEDY, 2004. Spatial patterns of sexual dimorphism in minks (*Mustela vison*). *American Midland Naturalist*, 154: 207-216.
- STUEWER, F.W., 1943. Raccoons: their habitats and management in Michigan. *Ecological Monograph*, 13: 203-257.
- TRAVERSY, N., R. MCNICOLL et R. LEMIEUX, 1989. Les populations de ratons laveurs du sud-ouest du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 114 p.
- WOOD, N.A., 1922. The mammals of Washtenaw County, Michigan. University of Michigan, Michigan Museum of Zoology, Occasional Paper no 123: 1-23.

FILIPA ESTEVES
montréal

traduction.esteves@gmail.com
diplômée en traduction et en foresterie



TRADUCTION
anglais > français
correction
rédaction



Desjardins
Caisse populaire
du Piémont Laurentien

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

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

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

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

Un seul numéro : 418 872-1445

www.desjardins.com/caisse-piemont-laurentien

Visitez aussi notre page Facebook !

Les coquilles vides des mulettes peuvent-elles aider à prédire la faune ichthyenne d'un plan d'eau ?

Patrick Charbonneau

Résumé

Il arrive souvent qu'un projet de développement résidentiel, commercial, industriel ou énergétique soit localisé à proximité d'un cours d'eau ou d'un lac. Afin d'obtenir les autorisations gouvernementales permettant la réalisation du projet, des données d'inventaire ichthyologique peuvent être nécessaires. Dans le but d'enrichir la qualité des inventaires, nous avons évalué le potentiel de l'identification des coquilles vides de mulettes comme source d'information sur les communautés de poissons. Deux études ichthyologiques réalisées au Québec en 2006, l'une en Montérégie (rivière Mawcook) et l'autre dans le Nord-du-Québec (rivière Obatogamau), ont fait l'objet d'une analyse de cas, l'objectif étant de vérifier si l'on peut prédire la faune ichthyenne d'un plan d'eau à partir des coquilles vides de mulettes qu'on y trouve. Il serait, en effet, possible de faire d'une pierre deux coups en récoltant les coquilles vides de mulettes lors des inventaires de faune aquatique : connaître la répartition des espèces de mulettes et anticiper les espèces de poissons potentiellement présentes dans les plans d'eau. Les coquilles vides de mulettes ont permis de prédire la présence de 64 % des espèces de poissons inventoriés dans la rivière Mawcook, contre seulement 11 % dans la rivière Obatogamau. Bien que la prise en compte des mulettes dans les inventaires de faune aquatique soit des plus souhaitables, d'autres comparaisons s'avèrent nécessaires avant de déterminer si les coquilles vides de mulettes peuvent être utiles pour prédire la présence de poissons dans les mêmes écosystèmes.

MOTS CLÉS : mulette, poisson-hôte, parasitisme, Unionidés, Margaritiféridés

Introduction

Le cycle vital des mulettes est relativement complexe compte tenu du stade larvaire qui implique obligatoirement le parasitage d'un hôte (figure 1; Strayer, 2008; Watters et collab., 2009b; Cummings et Graf, 2010; Martel et collab., 2010). Chez la plupart des mulettes de la superfamille des Unionacés, les sexes sont séparés, bien que certaines espèces soient hermaphrodites (Nedeau et collab., 2000; Martel et collab., 2010). L'âge de la maturité sexuelle se situe habituellement entre 6 et 12 ans selon les espèces (McMahon, 1991).

Le mâle expulse le sperme, qui est capté par le siphon inhalant d'une femelle lors de la filtration de l'eau (Martel et collab., 2010). La fertilisation des œufs et le développement des embryons se déroulent dans des portions spécialisées des branchies des femelles appelées « marsupium » (McMahon, 1991). Les embryons se développent en larves, nommées glochidies ou glochidiiums (Clarke, 1981; Bauer, 1994). Selon les espèces, ce développement peut durer de quelques semaines à plusieurs mois (Martel et collab., 2010). Les glochidies sont expulsées via le siphon exhalant des femelles (figure 1) lorsque leur développement est terminé et quand les conditions environnementales sont adéquates. La température de l'eau ainsi que la photopériode sont des facteurs importants (Lellis et Johnson, 1996), mais les glochidies sont principalement relâchées par la femelle lorsqu'un poisson-hôte potentiel est détecté par stimulation tactile (Hove et Anderson, 1997). Une fois expulsées, les larves peuvent survivre dans le milieu aquatique de quelques jours à une semaine environ (Cummings et Graf, 2010). Plusieurs mécanismes ont été

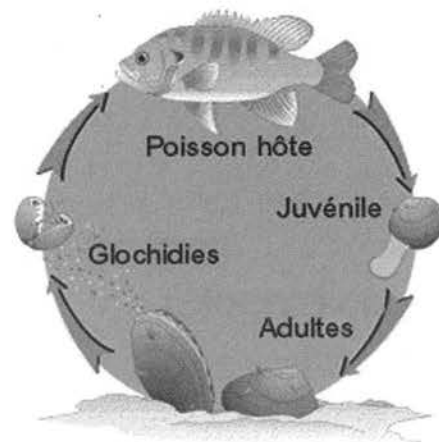


Figure 1. Cycle de vie d'une mulette (adaptée de North Carolina Wildlife Resources Commission, 2010).

développés par les mulettes pour attirer les poissons (p. ex. : faux appâts, Zanatta et Murphy, 2006; Watters et collab., 2009b; Barnhart, 2010). Par contre, certaines espèces, comme celles du genre *Pyganodon*, ne font qu'expulser des naissains, des ovisacs (agglomérats d'œufs non développés) ou des filets

Lors de la réalisation des travaux rapportés ici, Patrick Charbonneau, biologiste, M. Sc., était chargé de projet chez DESSAU inc. Depuis janvier 2011, il est chargé de projet chez GENIVAR inc. à l'unité Environnement du bureau de Québec.

patrick.charbonneau@genivar.com

composés de glochidies et de mucus, qui dérivent dans le courant jusqu'à la rencontre d'un poisson-hôte (Cumplings et Graf, 2010). La majorité des espèces de mulettes utilisent des poissons comme hôtes, mais certaines espèces peuvent aussi utiliser des amphibiens (Kat, 1982; Bogan, 1993). Au Québec, les espèces de mulettes n'auraient que des poissons comme hôtes (Clarke, 1981).

Les glochidies expulsées doivent se fixer à la peau, à la tête, aux nageoires ou aux branchies d'un poisson (Beaudet, 2006) et mènent une vie parasitaire pendant quelques jours à plusieurs mois selon les espèces de mulettes. La plupart des glochidies n'arrivent pas à trouver un hôte et meurent; celles qui réussissent survivront et se métamorphosent en minuscules mulettes (juvéniles), à condition que le poisson-hôte soit compatible (Hastie et Young, 2001; Jansen et collab., 2001). Dans la grande majorité des cas, la relation n'est pas monospécifique, alors que pour certaines mulettes, elle semble l'être (tableau 1). Lorsque les glochidies ont achevé leur métamorphose, les minuscules mulettes quittent le poisson-hôte et commencent une vie autonome sur le lit d'un lac ou d'un cours d'eau (figure 1); elles rampent sur le substrat ou s'y enfouissent partiellement et filtrent l'eau nécessaire à leur respiration et à leur alimentation (Clarke, 1981).

La relation mulettes – hôtes joue un rôle majeur dans la distribution et l'abondance des mulettes (Vaughn et Taylor, 2000; Martel et McAlpine, 2007; Strayer, 2008). En effet, la répartition des espèces de mulettes et de leurs principaux poissons-hôtes, de même que les préférences d'habitats coïncident la plupart du temps (Holland-Bartels, 1990; Balfour et Smock, 1995; Brim Box et Mossa, 1999).

Depuis 2005, les mulettes font l'objet d'une attention particulière au Québec (Paquet et collab., 2005), d'autant plus que 8 des 21 espèces (38%) présentes dans la province figurent sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (tableau 1).

En Amérique du Nord, 34 des 297 espèces de mulettes connues seraient éteintes (11%; Cumplings et Graf, 2010). Les mulettes et les mollusques d'eau douce en général sont le groupe d'animaux le plus en déclin en Amérique du Nord (Master et collab., 2000; Vaughn et Hakenkamp, 2001), et les populations du Canada ne font pas exception (Martel et collab., 2010).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le déclin des mulettes, entre autres la détérioration et la destruction des habitats, la dégradation de la qualité de l'eau, l'introduction d'espèces exotiques (moules zébrées et quaggas, poissons prédateurs), les pluies acides, les changements climatiques et la distribution des poissons-hôtes perturbée par les barrages et les digues (Bogan, 1993; Williams et collab., 1993; Vaughn et Taylor, 1999; Wilcove et collab., 2000; Watters et collab., 2009b; Galbraith et Vaughn, 2011; Martel et collab., 2010).

Lors de travaux de terrain où la récolte est nécessaire, les mulettes vivantes peuvent être affectées par la durée de l'exposition à l'air, par la différence entre la température de l'air et de l'eau et par l'humidité relative. De plus, la tolérance à

la manipulation lors de la récolte peut varier selon les espèces, la taille des individus, la condition métabolique ou le stade reproductif de la mulette (Waller et collab., 1995). Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) recommande donc que la récolte des mulettes vivantes soit réalisée uniquement pour les cas d'absolue nécessité (A. Paquet, MRNF, comm. pers.); depuis 2009, la récolte des mulettes vivantes est réglementée (MRNF, 2009).

Dans le cadre de projets de développement industriel et énergétique, les autorités responsables de l'émission de permis exigent souvent que les données sur le milieu aquatique soient mises à jour à l'aide de pêches scientifiques. Plusieurs rivières du Québec ont fait, ou font actuellement, l'objet d'inventaires ponctuels ou de suivis des communautés de poissons, mais pour plusieurs cours d'eau et plans d'eau, il n'existe aucune information concernant l'ichtyofaune. Les habitats aquatiques sont variés et il est long et coûteux de les inventorier adéquatement. De plus, les résultats des pêches scientifiques ponctuelles ne présentent qu'un portrait instantané de l'assemblage d'une communauté piscicole. À cet effet, il est reconnu que l'assemblage de poissons d'un cours d'eau ou d'un lac varie en diversité et en abondance selon la période de l'année, les conditions environnementales (Shaw et collab., 1995; Taylor et collab., 2006) et les techniques d'inventaire utilisées.

À la lueur de l'ensemble de ces renseignements, il semble donc possible de faire d'une pierre deux coups en récoltant les coquilles vides de mulettes lors des inventaires de faune aquatique, soit connaître la répartition des espèces de mulettes et anticiper les espèces de poissons potentiellement présentes dans les plans d'eau. L'objectif de l'étude était de vérifier si l'on peut prédire la faune ichthyenne d'un plan d'eau à partir des coquilles vides de mulettes qu'on y trouve.

Méthodologie

Zones d'étude

Les zones d'étude étaient localisées sur les rivières Mawcook, à proximité de Sainte-Cécile-de-Milton en Montérégie, et Obatogamau, près de la ville de Chapais, dans la région du Nord-du-Québec (figure 2). Ces études de cas ont été réalisées dans le cadre d'études d'impacts sur l'environnement, l'une portant sur l'aménagement d'un lieu d'enfouissement technique (Mawcook) et l'autre sur un projet de production et de transformation de viande de porc naturel (Obatogamau).

La rivière Mawcook est une rivière au débit régulier qui prend sa source dans le lac Roxton, dans la municipalité de Roxton Pond (MRC La Haute-Yamaska, Montérégie). Sa longueur est d'environ 30 km et elle se jette dans la rivière Noire qui, elle, rejoint la rivière Yamaska laquelle débouche dans le lac Saint-Pierre (figure 2). Le bassin versant de la rivière Mawcook est perturbé par de nombreuses activités anthropiques telles que l'urbanisation, le réseau routier et l'agriculture.

La rivière Obatogamau fait partie du bassin versant de la baie James. Elle prend sa source dans le lac Obatogamau et se déverse 131 km en aval dans la rivière Chibougamau.

Tableau 1 Poissons-hôtes connus des mulettes du Québec.

Espèce de mulette	Poissons-hôtes confirmés ^{1,2}	Poissons-hôtes potentiels ^{1,3}	Références
Alasmidonte à fortes dents (<i>Alasmidonta undulata</i>)	Achigan à grande bouche, chabot visqueux, crapet soleil, dard barré, méné à nageoires rouges, méné bleu, naseux des rapides, naseux noir, ouitouche, méné à tête rose	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Fichtel et Smith, 1995; Strayer et Jirka, 1997; Watters et collab., 1998b et 1999b; Cummings et Watters, 2005; NatureServe, 2010
Alasmidonte rugueuse* (<i>Alasmidonta marginata</i>)	Aucun poisson-hôte confirmé	Chevalier de rivière, chevalier rouge, crapet de roche, meunier noir	Oesch, 1984; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; Wisconsin Department of Natural Resources, 2009; NatureServe, 2010
Anodonte cylindrique (<i>Anodontoides ferussacianus</i>)	Achigan à grande bouche, crapet arlequin, marigane noire, méné bleu	Chabot tacheté, dard à ventre jaune, épinoche à cinq épines, lamproie marine, méné à nageoires rouges, meunier noir, méné à museau noir, méné à grosse tête, méné à museau arrondi	Wilson et Ronald, 1967; Clarke, 1981; O'Dee et Watters, 2000; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Anodonte de l'Est (<i>Pyganodon cataracta</i>)	Crapet de roche, crapet soleil, épinoche à neuf épines, meunier noir	Carpe, crapet arlequin, épinoche à trois épines, épinoche à cinq épines, méné à nageoires rouges, méné jaune, mulet à cornes, mulet de lac, mulet perlé, naseux noir de l'Est, perchaude	Clarke, 1981; Threfall, 1986; Watters, 1992; van Snik Gray et collab., 1999; Beaudet, 2006; Ashton, 2009; Martel et collab., 2010; NatureServe, 2010
Anodonte de Terre-Neuve (<i>Pyganodon fragilis</i>)	Aucun poisson-hôte connu	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Cummings et Watters, 2005; NatureServe, 2010
Anodonte du gaspareau* (<i>Anodonta implicata</i>)	Baret, crapet soleil, épinoche à trois épines, gaspareau, meunier noir	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Clarke, 1981; Wiles, 1975; NatureServe, 2010
Grande anodonte (<i>Pyganodon grandis</i>)	Achigan à grande bouche, carassin, crapet de roche, crapet soleil, crayon-d'argent, dard arc-en-ciel, dard à ventre jaune, épinoche à cinq épines, fondule barré, gobie à taches noires, lépisosté osseux, marigane noire, méné à nageoires rouges, méné jaune, méné à menton noir, mulet à cornes, méné à museau noir, perchaude, raseux-de-terre noir, naseux noir de l'Est, méné à museau arrondi	Alose à gésier, bar blanc, barbotte jaune, carpe, crapet à longues oreilles, crapet arlequin, malachigan, meunier noir, mulet perlé	Trdan et Hoeh, 1982; Hoggarth, 1992; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2005 et 2009b; NatureServe, 2010
Elliptio à dents fortes* (<i>Elliptio crassidens</i>)	Aucun poisson-hôte connu	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Elliptio de l'Est (<i>Elliptio complanata</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, anguille d'Amérique, baret, crapet arlequin, crapet soleil, fondule barré, perchaude	Meunier noir, mulet de lac, mulet à cornes, naseux noir de l'Est, épinoche à cinq épines	Wiles, 1975; Watters, 1994; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2005 et 2009b; Beaudet, 2006; Ashton, 2009; Martel et collab., 2010; NatureServe, 2010
Elliptio pointu* (<i>Elliptio dilatata</i>)	Crapet de roche, dard arc-en-ciel	Alose à gésier, doré noir, marigane noire, perchaude	Clarke, 1981; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Lampsile cordiforme (<i>Lampsilis cardium</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, crapet arlequin, crapet soleil, doré jaune, fondule barré, marigane noire, perchaude	Doré noir	Waller et collab., 1985; Watters et O'Dee, 1999; O'Dee et Watters, 2000; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2005 et 2009b; Draxler et collab., 2006; NatureServe, 2010
Lampsile rayée (<i>Lampsilis radiata radiata</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, baret, crapet à longues oreilles, crapet de roche, crapet soleil, marigane noire, perchaude, méné à museau arrondi	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Hanek et Fernando, 1978a, b et c; O'Dee et Watters, 2000; Watters et collab., 2005; NatureServe, 2010
Lampsile siliquoïde (<i>Lampsilis siliquoides</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, bar blanc, crapet à longues oreilles, crapet arlequin, crapet de roche, doré jaune, doré noir, marigane noire, perchaude, méné à museau arrondi	Chat-fou brun, crapet soleil, méné à nageoires rouges, meunier noir	Trdan, 1981; Watters, 1996; Watters et O'Dee, 1997, 1998, 1999; Cummings et Watters, 2005; Draxler et collab., 2006; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010

Tableau 1 Poissons-hôtes connus des mulettes du Québec (suite)

Espèce de mulette	Poissons-hôtes confirmés ^{1,2}	Poissons-hôtes potentiels ^{1,3}	Références
Lasmigone cannelée (<i>Lasmigona costata</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, barbotte brune, carassin, crapet à longues oreilles, crapet arlequin, crapet de roche, crapet soleil, dard arc-en-ciel, grand brochet, dard barré, doré jaune, mulet à cornes, naseux des rapides, perchaude, poisson-castor	Alose à gésier, carpe, chevalier de rivière	Clarke, 1981; Weiss et Layzer, 1995; Watters et collab., 1998b, 2005 et 2009b; Cummings et Watters, 2005; NatureServe, 2010
Lasmigone des ruisseaux (<i>Lasmigona compressa</i>)	Alose à gésier, achigan à petite bouche, barbotte jaune, chabot visqueux, crapet arlequin, épinoche à cinq épines, marigane noire, méné bleu, méné émeraude, méné laiton, méné pâle, mulet à cornes, naseux des rapides, perchaude	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Hove et collab., 1995; McGill et collab., 2002; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Leptodée fragile* (<i>Leptodea fragilis</i>)	Aucun poisson-hôte confirmé	Malachigan	Clarke, 1981; Cummings et Mayer, 1993; Cummings et Watters, 2005; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Ligumie noire (<i>Ligumia recta</i>)	Achigan à grande bouche, baret, crapet arlequin, crapet à longues oreilles, crapet de roche, crapet soleil, doré jaune, doré noir, fondule barré, marigane noire, perchaude, méné à tête rose	Anguille d'Amérique, carpe	Steg et Neves, 1997; Hove et collab., 1998; Watters et collab., 1999a, 2009a et b; Khym et Layzer, 2000; Cummings et Watters, 2005; NatureServe, 2010
Mulette-perlière de l'Est* (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	Saumon rouge (espèce introduite dans certains lacs laurentiens), omble de fontaine, saumon atlantique, saumon chinook (espèce acclimatée; introduction), saumon coho (espèce acclimatée; introduction), truite arc-en-ciel, truite brune, truite fardée (espèce introduite dans certains lacs laurentiens)	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Fuller, 1974; Smith, 1976; Futish et Milleman, 1978; Bauer, 1987; Young et collab., 1987; Cunjak et McGladdery, 1991; Hoggarth, 1992; Hastie et Young, 2001; NatureServe, 2010
Obovarie olivâtre* (<i>Obovaria olivaria</i>)	Esturgeon jaune	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Brady et collab., 2004; Watters et collab., 2009b
Potamile ailé* (<i>Potamilus alatus</i>)	Malachigan	Aucune donnée disponible dans la littérature consultée	Clarke, 1981; Cummings et Mayer, 1993; Weiss et Layzer, 1995; Cummings et Watters, 2005; Brady et collab., 2004; Watters et collab., 2009b; NatureServe, 2010
Strophite ondulé (<i>Strophitus undulatus</i>)	Achigan à grande bouche, achigan à petite bouche, barbotte brune, barbotte jaune, crapet à longues oreilles, crapet arlequin, crapet de roche, crapet soleil, dard arc-en-ciel, dard à ventre jaune, dard barré, doré jaune, épinoche à cinq épines, fouille-roche zébré, lotte, marigane noire, méné bleu, méné à nageoires rouges, mulet à cornes, naseux des rapides, naseux noir de l'Est, perchaude, raseux-de-terre noir, méné à grosse tête, ombre de vase, méné à museau arrondi, méné à ventre rouge	Barbue de rivière, chabot visqueux, esturgeon noir, méné jaune, omble de fontaine, outouche, méné à tache noire, raseux-de-terre gris, truite arc-en-ciel. Et aussi triton vert et salamandre à deux lignes	Hove, 1995; Hillegrass et Hove, 1997; Hove et collab., 1997; Watters et O'Dee, 1998; Watters et collab., 1998a et b, 1999b, 2005, 2006 et 2009b; van Snik Gray et collab., 1999 et 2002; Wicklow et Beisheim, 1998; Cliff et collab., 2001; Cummings et Watters, 2005; NatureServe, 2010

Notes: Les noms français et scientifiques des mulettes sont tirés de Martel et collab. (2007). Les noms français des poissons et des amphibiens sont tirés de la *Liste de la faune vertébrée du Québec* (MRNF, 2006). Pour les noms latins et anglais des poissons, se référer à MRNF (2006). L'information concernant les poissons-hôtes est non exhaustive et évoluera dans le temps avec les nouvelles études qui paraîtront sur le sujet.

1. Espèces trouvées au Québec seulement.
2. Transformation des glochidies en juvéniles confirmée. Observations en milieu naturel ou au laboratoire.
3. Infestation par les glochidies mais transformation en juvénile non observée. Observations en milieu naturel ou au laboratoire.

* Mulettes figurant sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Source: *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LRQ, C. E-12.01), *Arrêté numéro AM2010-007 de la ministre des Ressources naturelles et de la Faune, du ministre délégué aux Ressources naturelles et de la Faune et de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, en date du 14 janvier 2010.*



Figure 2. Localisation des rivières Mawcook et Obatogamau.

La rivière Chibougamau se jette dans la rivière Waswanipi, au niveau du village cri du même nom, laquelle rejoint éventuellement la rivière Nottaway qui, elle, se jette dans la baie James (figure 2). La rivière traverse un couvert forestier typique de la forêt boréale (domaine bioclimatique de la pessière noire à mousse; Robitaille et Saucier, 1998). La principale activité qui perturbe le bassin versant de la rivière Obatogamau est l'exploitation forestière.

Récolte et identification des coquilles et des mulettes

Dans les deux cas, des lunettes polarisées et la technique de la recherche active ont suffi pour faire la récolte des coquilles vides et des mulettes vivantes.

Lorsque des mulettes vivantes étaient découvertes, elles étaient photographiées, mesurées (longueur, largeur et hauteur) et remises à l'eau à l'endroit même de leur découverte. Quand des coquilles vides étaient trouvées, ces dernières étaient récoltées pour identification ultérieure au laboratoire à l'aide de la *Clé d'identification des Unionidés et des Margaritiféridés du Québec* (MRNF, non publ.).

L'identification des mulettes se fait à partir des caractéristiques morphologiques internes et externes des coquilles, ainsi qu'à partir d'autres caractères anatomiques (Martel et collab., 2007; Watters et collab., 2009b) et d'analyses génétiques (Cyr et collab., 2007). L'identification des espèces à partir des coquilles vides est relativement facile, car l'intérieur des coquilles comporte de nombreuses caractéristiques spécifiques. Toutefois, les coquilles vides ne permettent pas

à elles seules de garantir la présence de l'espèce vivante au moment de la récolte.

Une fois identifiées, les coquilles vides et les photographies des mulettes vivantes ont été envoyées aux spécialistes du MRNF pour validation. Après confirmation, les résultats ont été envoyés au MRNF afin d'être ajoutés à la banque de données provinciale sur les mulettes.

Analyse en fonction de la relation mulette – poisson-hôte

Le tableau 1 présente les poissons-hôtes confirmés et potentiels des mulettes du Québec. J'ai donc formulé l'hypothèse que, pour une espèce de mulette donnée, il y avait présence de l'ensemble de ses poissons-hôtes dans la rivière où elle se trouvait. Cette hypothèse pose un problème pour certaines espèces de mulettes généralistes qui sont associées à un grand nombre de poissons-hôtes (p. ex.: elliptio de l'Est [*Elliptio complanata*], strophite ondulé [*Strophitus undulatus*] et grande anodonte [*Pyganodon grandis*]; tableau 1). Pour éliminer certaines espèces de poissons-hôtes, j'ai pris en compte les caractéristiques des habitats aquatiques dans le cours d'eau (végétation riveraine, substrat, etc.), en les comparant aux besoins de l'espèce, et à son aire de répartition connue (Scott et Crossman, 1974; Bernatchez et Giroux, 2000; bases de données du MRNF). J'ai ainsi obtenu une liste de poissons ayant un potentiel vraisemblable de présence dans les deux cours d'eau étudiés. Cette démarche a été faite à partir de la colonne « Poissons-hôtes confirmés » du tableau 1.

Inventaire de la faune ichthyenne et caractérisation de l'habitat du poisson

Avant le début des travaux, des permis scientifiques, d'éducation et de gestion de la faune (SEG) ont été obtenus en conformité avec la législation québécoise (MRNF, 2009).

Les inventaires ne visaient pas à obtenir des densités relatives d'espèces de poissons, mais des renseignements de base sur les espèces présentes à ce moment. Dans les cas où la pêche électrique a été utilisée, les temps et les superficies d'inventaire étaient dépendants de l'accessibilité des sites, de l'abondance des poissons, de l'expérience des équipes de terrain et des obstacles dans les segments de rivières ou de ruisseaux inventoriés (substrat, aulnaie, vitesse de courant, profondeur d'eau, etc.).

Rivière Mawcook

L'inventaire ichthyologique de la rivière Mawcook a été réalisé le 28 septembre 2006 dans sa portion se trouvant à Sainte-Cécile-de-Milton. L'inventaire a été réalisé à l'aide de la pêche électrique (HT-2000, Halltech Aquatic Research Inc., Guelph, Ontario, Canada) sur trois segments de rivière (segments ouverts de 100 à 375 m²; effort de pêche variant de 9 min 54 s/100 m² à 17 min 25 s/375 m²). L'identification des poissons a été faite directement sur le terrain à l'aide du guide de Bertnatchez et Giroux (2000) et de la clef d'identification disponible dans Scott et Crossman (1974).

Une caractérisation de l'habitat du poisson (substrat, végétation, largeur, profondeur, vitesse du courant, etc.) a été réalisée pour chacun des segments inventoriés selon le faciès d'écoulement (bassin, seuil, chenal, rapide, méandre, chute, cascade, lac, estuaire; Service de la faune aquatique [SFA], 2011). La procédure générale de collecte et d'identification des moules présentée précédemment a été appliquée.

Rivière Obatogamau

Les inventaires de la faune ichthyenne de la rivière Obatogamau ont été réalisés du 19 au 20 juin et du 24 au 30 octobre 2006, dans une portion de la rivière se trouvant à proximité de la ville de Chapais. L'étude a été réalisée à l'aide de 11 bourolles, de 2 verveux (longueur de 5 m, ailes de 8 m, cerceaux de 76 cm de diamètre; Les industries Fipic inc., Grande-Rivière, Québec, Canada) et de deux filets expérimentaux (longueur de 46 m, hauteur de 2 m, mailles de 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 8 cm et 10 cm; Les industries Fipic inc.) (effort de pêche de 48 h par engin de pêche pour

chacune des 2 périodes). Quatre tributaires ont également été inventoriés à la pêche électrique (HT-2000; segments ouverts de 30 à 150 m²; effort de pêche variant de 1 min 40 s/30 m² à 11 min 57 s/150 m²). Une caractérisation de l'habitat du poisson a été réalisée selon le faciès d'écoulement ainsi que la collecte des coquilles vides de moules (rivière et tributaires).

Résultats

Rivière Mawcook

Espèces de moules identifiées

La récolte des coquilles vides et des individus vivants a mené à l'identification de sept espèces de moules dans la rivière Mawcook (tableau 2; figures 3 et 4).

Prédiction des espèces de poissons potentiellement présentes

À partir des connaissances sur les habitats et la distribution des poissons-hôtes correspondant aux sept espèces de moules rencontrées, 20 espèces de poissons ont été identifiées comme potentiellement présentes dans la portion étudiée de la rivière Mawcook (tableau 3).

Pêche scientifique

La pêche électrique a permis l'identification de 14 espèces de poissons dans les 3 segments étudiés de la rivière Mawcook (tableau 3).

Taux de prédiction

De ces 14 espèces de poisson recensées dans la rivière Mawcook, 9 seulement correspondaient aux espèces prédites à partir des espèces de moules. Les cinq autres ne sont pas des hôtes connus de moules trouvées dans la rivière.

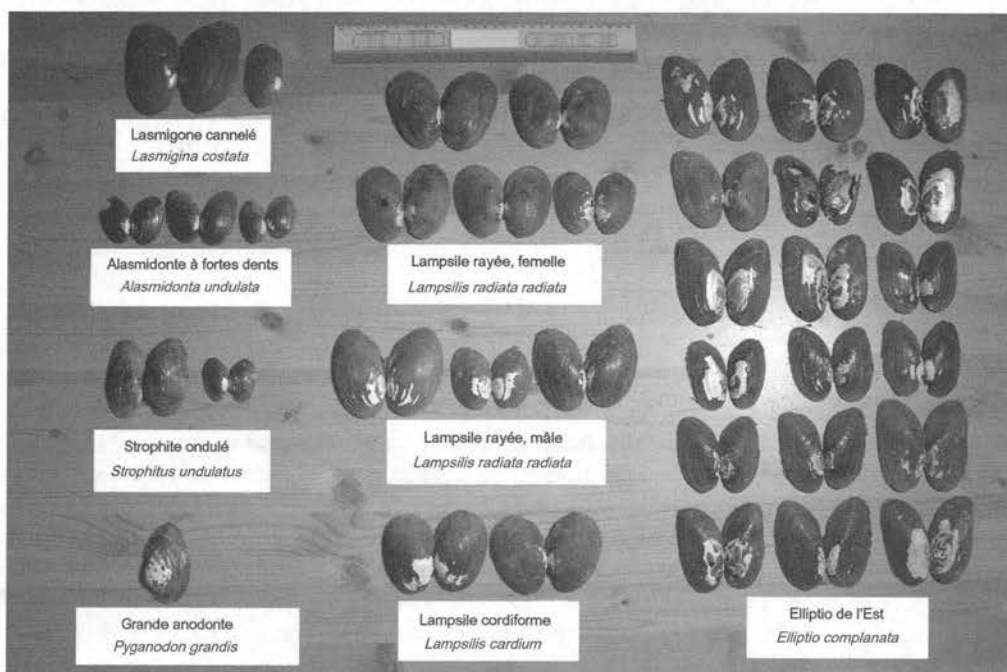


Figure 3. Coquilles vides de moules récoltées dans la rivière Mawcook, 28 septembre 2006 (règle = 30 cm).

Tableau 2. Coquilles vides et mulettes vivantes identifiées dans la rivière Mawcook, 28 septembre 2006, et coquilles vides identifiées dans la rivière Obatogamau, du 24 au 30 octobre 2006.

Nom français	Nom scientifique	Nombre d'individus			
		Vivants	Morts (coquilles)	Total	
MAWCOOK					
Alasmidonte à fortes dents	<i>Alasmidonta undulata</i>	–	3	3	
Grande anodonte	<i>Pyganodon grandis</i>	–	1	1	
Elliptio de l'Est	<i>Elliptio complanata</i>	2	18	20	
Lampsile rayée	Mâle Femelle Indéterminé	<i>Lampsilis radiata radiata</i>	–	3	3
			–	5	5
			2	–	2
Lampsile cordiforme	<i>Lampsilis cardium</i>	–	2	2	
Lasmigone cannelée	<i>Lasmigona costata</i>	–	2	2	
Strophite ondulé	<i>Strophitus undulatus</i>	–	2	2	
OBATOGAMAU					
Grande anodonte	<i>Pyganodon grandis</i>	–	12	12	
Lampsile siliquoïde	Mâle Femelle	<i>Lampsilis siliquoidea</i>	–	4	4
			–	11	11

Tableau 3. Espèces de poissons dont la présence fut prédite à partir de l'inventaire des coquilles vides de mulettes et espèces rencontrées lors des pêches scientifiques, rivière Mawcook (automne 2006) et Obatogamau (printemps et automne 2006).

	Mulette	Poissons
MAWCOOK		
Prédictions	Alasmidonte à fortes dents	<i>Crapet soleil</i> , <i>dard barré</i> , <i>méné à nageoires rouges</i> , <i>naseux des rapides</i> , <i>naseux noir de l'Est</i> , ouitouche
	Grande anodonte	Crapet de roche , <i>crapet soleil</i> , épinoche à cinq épines , <i>fondule barré</i> , <i>méné à museau arrondi</i> , <i>méné à nageoires rouges</i> , méné jaune , <i>mulet à cornes</i> , <i>naseux noir de l'Est</i> , perchaude , <i>raseux-de-terre noir</i>
	Elliptio de l'Est	Anguille d'Amérique , <i>crapet soleil</i> , <i>fondule barré</i> , perchaude
	Lampsile rayée	<i>Achigan à petite bouche</i> , crapet de roche , <i>crapet soleil</i> , <i>méné à museau arrondi</i> , perchaude
	Lampsile cordiforme	<i>Achigan à petite bouche</i> , fondule barré , perchaude
	Lasmigone cannelée	<i>Achigan à petite bouche</i> , carpe , <i>mulet à cornes</i> , <i>naseux des rapides</i>
	Strophite ondulé	<i>Achigan à petite bouche</i> , crapet de roche , <i>crapet soleil</i> , <i>dard barré</i> , épinoche à cinq épines , <i>fouille-roche zébré</i> , <i>méné à nageoires rouges</i> , méné jaune , <i>mulet à cornes</i> , <i>naseux des rapides</i> , <i>naseux noir de l'Est</i> , ouitouche , perchaude , <i>raseux-de-terre noir</i> , méné à grosse tête , méné à museau arrondi , ombre de vase
Pêches	<i>Achigan à petite bouche</i> , <i>crapet soleil</i> , <i>dard barré</i> , <i>fouille-roche zébré</i> , <i>méné à nageoires rouges</i> , <i>méné à museau noir</i> [§] , <i>méné émeraude</i> [§] , <i>méné pâle</i> [§] , <i>meunier noir</i> [§] , <i>meunier rouge</i> [§] , <i>mulet à cornes</i> , <i>naseux des rapides</i> , <i>naseux noir de l'Est</i> , <i>raseux-de-terre noir</i>	
OBATOGAMAU		
Prédictions	Grande anodonte	Épinoche à cinq épines , mulet à cornes , perchaude
	Lampsile siliquoïde	Doré jaune , perchaude
Pêches	<i>Chabot tacheté</i> [§] , <i>épinoche à cinq épines</i> , <i>esturgeon jaune</i> [§] , <i>grand brochet</i> [§] , <i>grand corégone</i> [§] , <i>lotte</i> [§] , <i>mulet de lac</i> [§] , <i>mulet perlé</i> [§] , <i>omble de fontaine</i> [§]	

Notes: Les noms français des mulettes sont tirés de Martel et collab. (2007). Les noms français des poissons sont tirés du MRNF (2006). Pour les noms latins et anglais des poissons, se référer à MRNF (2006).

Italique: poisson prédit et pêché.

Gras: poisson prédit mais non pêché.

§: poisson pêché seulement.



Louis-Marie Landry

Figure 4. Lampsile rayée (*Lampsilis radiata radiata*), rivière Mawcook, 28 septembre 2006.

À l'inverse, 11 espèces potentiellement présentes n'ont pas été recensées, bien que leur répartition géographique et les caractéristiques de l'habitat laissent entrevoir leur présence. Lors de l'inventaire du 28 septembre 2006 dans la rivière Mawcook, les coquilles vides auraient permis de prédire 64 % (9/14) des espèces de poisson recensées, dont une espèce d'intérêt sportif, l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*).

Rivière Obatogamau

Espèces de moules identifiées

La récolte des coquilles de moules a permis d'identifier deux espèces, soit la grande anodonte (*Pyganodon grandis*) et la lampsile siliquoïde (*Lampsilis siliquoidea*) (tableau 2 et

figure 5). Cette dernière espèce a été trouvée dans les plaines inondables de la rivière; un important amoncellement de coquilles vides a été découvert à proximité d'un terrier de rat musqué (*Ondatra zibethicus*) ou de loutre de rivière (*Lontra canadensis*), des prédateurs de moules (Neves et Odom, 1989; Jokela et Mutikainen, 1995). Dans le cas de la lampsile siliquoïde, il s'agissait alors, en 2006, de la sixième mention de l'espèce dans la région du Nord-du-Québec (base de données du MRNF – Nord-du-Québec, Chibougamau). Aucune moule vivante n'a été observée lors des inventaires (recherche active dans les tronçons de pêche électrique et sur le lit de la rivière en zones peu profondes).

Prédiction des espèces de poissons potentiellement présentes

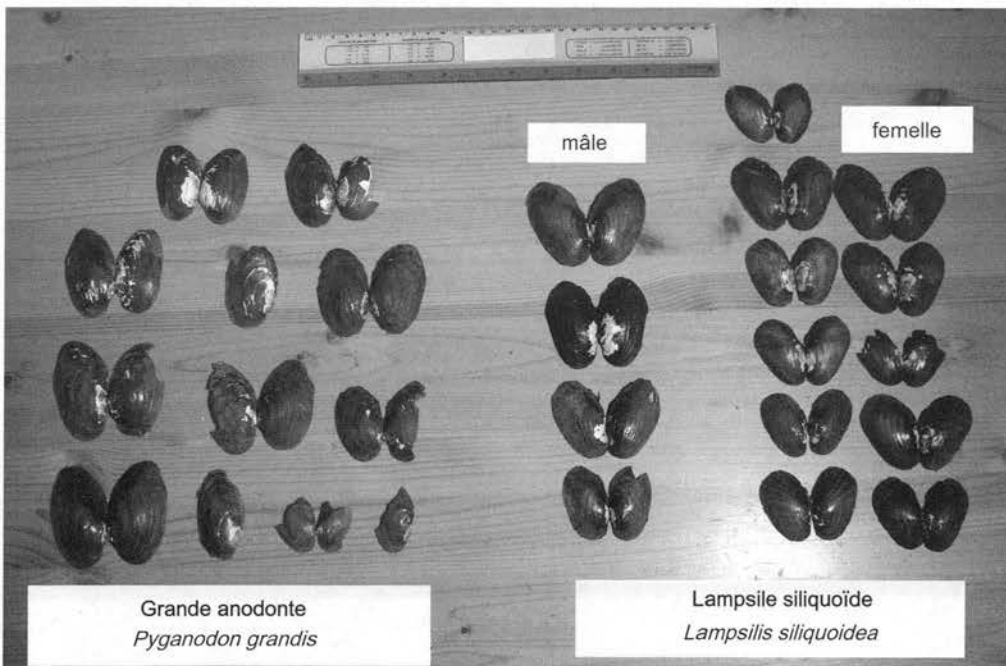
L'analyse des coquilles vides effectuée au niveau de la rivière Obatogamau a permis de prédire la présence potentielle de quatre espèces de poissons (tableau 3), dont deux espèces d'intérêt sportif, la perchaude (*Perca flavescens*) et le doré jaune (*Sander vitreus*).

Pêche scientifique

Les inventaires de la rivière Obatogamau ont permis de capturer neuf espèces de poissons (tableau 3), dont les espèces d'intérêt suivantes: esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), grand brochet (*Esox lucius*), grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) et omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*).

Taux de prédiction

L'analyse des coquilles vides a permis de prédire la présence potentielle de quatre espèces de poisson alors que les pêches scientifiques en ont relevé neuf. De ces espèces, une seule correspondait aux prédictions faites à partir de la présence des



Patrick Charbonneau

moules, soit l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*). La présence des trois autres espèces reste possible d'après leur répartition géographique et les caractéristiques de l'habitat. D'ailleurs, le doré jaune est activement pêché dans la région de Chapais. Lors de l'inventaire sur la rivière Obatogamau, les coquilles auraient permis de prédire seulement 11 % (1/9) des espèces de poisson recensées; la présence de huit espèces recensées par les pêches n'aurait pu être prédite, alors que trois autres espèces potentiellement présentes n'ont pu être trouvées.

Figure 5. Coquilles vides de moules récoltées dans la rivière Obatogamau, du 24 au 30 octobre 2006 (règle = 30 cm).

Discussion

La dynamique des populations de moules et les relations moules – hôtes sont encore mal comprises (Hoggart, 1992; Brim Box et Mossa, 1999; Beaudet, 2006). Entre autres, la relation hôte (poisson) – parasite (glochidie) n'est nullement spécifique (tableau 1), plusieurs espèces de poisson-hôte pouvant être parasitées par les larves de différentes espèces de moules. En plus, ces relations demeurent encore mal connues (Hoggart, 1992; Khym et Layzer, 2000) et leur compréhension risque d'évoluer avec le temps. Nous sommes encore loin d'un catalogue complet illustrant toutes les relations moules – hôtes possibles (Strayer, 2008) et c'est pourquoi il faut demeurer prudent dans l'interprétation des données (Cummings et Graf, 2010). Par exemple, la découverte de poissons-hôtes en laboratoire (permettant la transformation de glochidies en juvéniles) n'est pas garante d'une relation moule – hôte en milieu naturel. À l'inverse, les observations sur le terrain de poissons infestés de glochidies ne prouvent pas, hors de tout doute, que ces dernières se métamorphosent, car elles pourraient être rejetées quelques jours plus tard si l'hôte est inadéquat (Zale et Neves, 1982; Kat, 1984).

La collecte de coquilles pleines (moules vivantes) indique la présence actuelle de l'espèce dans le plan d'eau inventorié, mais celle de coquilles vides, ne témoigne, à coup sûr, que d'une présence passée. Il peut s'avérer erroné de conclure à la présence actuelle d'une espèce de moule uniquement à partir de coquilles vides. Ainsi, la valeur prédictive d'une coquille vide, que ce soit pour prédire la présence de poisson-hôte ou de l'espèce de moule, est limitée.

Les résultats de la présente étude sont basés sur un nombre restreint de récoltes. Il est difficile d'avoir une image complète de la faune tant ichtyenne que benthique avec un nombre restreint de récoltes, mais c'est souvent le cas lors de mandats ponctuels d'inventaire dans le but d'obtenir des permis provinciaux et fédéraux. Il est donc probable que, dans les cas présentés ici, la diversité de la faune ichtyenne ait été sous-estimée.

Comme la relation moule – poisson n'est pas réciproque, il est normal que la présence de certaines espèces de poissons recensées n'ait pas été prédite à partir des coquilles vides de moules. Ces dernières risquent donc de demeurer un outil prédictif limité qui sous-estime la diversité d'une communauté de poissons. Toutefois, les renseignements découlant de la présence des moules dans un plan d'eau pourraient faire soupçonner la présence d'une espèce de poisson d'intérêt dont il faudrait tenir compte dans le cadre d'un projet de développement.

À la lumière de ces résultats, il est encore trop tôt pour affirmer que l'identification des coquilles vides de moules soit un outil de prédiction utile de la présence des poissons-hôtes. Toutefois, la récolte des coquilles vides de moules devrait faire partie des pêches scientifiques; en plus d'offrir des indices de présence potentielle d'espèces de poisson, ces données fournissent, en premier lieu, de l'information sur des espèces de mollusques encore mal connues au Québec. D'ailleurs, certaines moules figurent sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec et font l'objet d'un

suivi des populations. Le Comité sur le statut des espèces en péril au Canada évalue aussi le statut des moules (Martel et collab., 2007) et certaines pourraient se voir attribuer, dans les prochaines années, un statut de protection au niveau fédéral en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LRC, 2002, ch. 29).

À la lueur des résultats obtenus, l'inventaire exhaustif des poissons à l'aide d'engins de pêche est encore l'outil le plus précis pour confirmer la présence d'une espèce de poisson et pour décrire une communauté piscicole. Par contre, l'utilisation des coquilles vides de moules comme source d'information sur la faune ichtyenne d'un plan d'eau demeure une piste intéressante pour laquelle d'autres études sont souhaitables.

Remerciements

Le présent article n'aurait pu voir le jour sans l'accord de Robert Parent, directeur de Roland-Thibault inc., et de Laurent Levasseur, président de la Commission de développement économique de Chapais. L'auteur tient à remercier Maryse Cloutier et Louis-Marie Landry pour leur aide sur le terrain. Il veut aussi mentionner la contribution d'Annie Paquet (MNRE) qui l'a formé à la collecte et à l'identification des moules, qui a validé les identifications de moules et qui a commenté une version antérieure du présent article. Merci à Christine Boyer, Gérald Côté, Christian Gagnon, Jacques Jutras, Louis-Marie Landry, Jean Lavoie, Marcel Proulx et Marie-Noëlle Samson-Noiseux, pour leurs commentaires judicieux au cours de l'évolution de la démarche scientifique et de la rédaction. Merci aussi à Johanne Boulanger et Diane Gagné pour la production de la carte et également à Michel Crête, Violaine Germain et à un réviseur anonyme pour les commentaires apportés sur le manuscrit. ◀

Références

- ASHTON, M.J., 2009. Freshwater mussels records collected by the Maryland Department of Natural Resources' monitoring and non-tidal assessment division (1995-2009): investigating environmental conditions and host fishes of select species. Maryland Department of Natural Resources, RAS-MANTA-AIM-10-01, Annapolis, 63 p.
- BALFOUR, D.L. et L.A. SMOCK, 1995. Distribution, age structure, and movements of the freshwater mussel *Elliptio complanata* (Mollusca: Unionidae) in a headwater stream. *Journal of Freshwater Ecology*, 10: 255-268.
- BARNHART, M.C., 2010. Unio gallery at Missouri State University. Disponible en ligne à: unionid.missouristate.edu/. [Visité le 11-04-29].
- BAUER, G., 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology*, 56: 691-704.
- BAUER, G., 1994. The adaptive offspring size among freshwater mussels (*Bivalvia*: Unionidae). *Journal of Animal Ecology*, 63: 933-944.
- BEAUDET, A., 2006. Étude de la dynamique des populations de moules d'eau douce (*Bivalvia*: Unionidae) de deux rivières côtières de l'Est du Nouveau-Brunswick, la rivière Kouchibouguac et la rivière Kouchibouguacis. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, 123 p.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX, 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Broquet, Boucherville, 350 p.
- BOGAN, A.E., 1993. Freshwater bivalve extinctions (Mollusca: Unionoida): a search for causes. *American Zoologist*, 33: 599-609.
- BRADY, T., M. HOVE, C. NELSON, R. GORDON, D. HORNBACH et A. KAPUSCINSKI, 2004. Suitable host fish species determined for hickorynut and pink heelsplitter. *Ellipsaria*, 6: 15-16.
- BRIM BOX, J. et J. MOSSA, 1999. Sediment, land use, and freshwater mussels: prospects and problems. *Journal of North American Benthological Society*, 18: 99-117.

- CLARKE, A.H., 1981. Les mollusques d'eau douce du Canada. Musée national des sciences naturelles et Musées nationaux du Canada, Ottawa, 447 p.
- CLIFF, M., M. HOVE et M. HAAS, 2001. Creeper glochidia appear to be host generalists. *Ellipsaria*, 3: 19-20.
- CUMMINGS, K.S. et C.A. MAYER, 1993. Distribution and host species of the federally endangered freshwater mussel, *Potamilus capax* (Green, 1832) in the Lower Wabash River, Illinois and Indiana. Illinois Natural History Survey, 1993: 1-29.
- CUMMINGS, K.S. et G.T. WATTERS, 2005. Mussel/Host database. Disponible en ligne à : 128.146.250.235/MusselHost/. [Visité le 11-04-14].
- CUMMINGS, K.S. et D.L. GRAF, 2010. Mollusca : Bivalvia. Dans : Thorp, J.H. et A.P. Covich (édit.). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. 3^e édition. Elsevier, New York, p. 309-384.
- CUNJAK, R.A. et S.E. MCGLADDERY, 1991. The parasite-host relationship of glochidia (Mollusca : Margaritiferidae) on the young-of-the-year Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Zoology, 69: 353-359.
- CYR, F., A. PAQUET, A.L. MARTEL et B. ANGERS, 2007. Cryptic lineages and hybridization in freshwater mussels of the genus *Pyganodon* (Unionidae) in northeastern North America. Canadian Journal of Zoology, 85: 1216-1227.
- DRAXLER, B., M. HOVE, S. SCHIEFFER, M. BERG, G. WIDIKER, B. SIETMAN, D. ALLEN et D. HORNBACK, 2006. Suitable host fishes for fatmucket (*Lampsilis siliquoides*) and pocketbook (*Lampsilis cardium*) evaluated by high school and university researchers. *Ellipsaria*, 8: 11-13.
- FICHEL, C. et D.G. SMITH, 1995. The freshwater mussels of Vermont. Nongame and Natural Heritage Program. Vermont Fish and Wildlife Department Technical Report, 18: 1-54.
- FULLER, S.L.H., 1974. Clams and mussels (Mollusca : Bivalvia). Dans : HART, C.W.Jr. et S.L.H. FULLER (édit.). Pollution ecology of freshwater invertebrates. Academic Press, New York, p 215-273.
- FUTISH, C.A. et R.E. MILLEMANN, 1978. Glochidiosis of salmonid fishes. II. Comparison of tissue response of Coho Chinook salmon to experimental infection with *Margaritifera margaritifera* (L.) (Pelecypoda : margaritiferidae). Journal of Parasitology, 64: 155-157.
- GALBRAITH, H.S. et C.C. VAUGHN, 2011. Effects of reservoir management on abundance, condition, parasitism and reproductive traits of downstream mussels. [En ligne] River Research and Applications, 27: 193-201. doi:10.1002/rra.1350.
- HANEK, G. et C.H. FERNANDO, 1978a. Spatial distribution of gill parasites of *Lepomis gibbosus* (L.) and *Ambloplites rupestris* (Raf.). Canadian Journal of Zoology, 56: 1235-1240.
- HANEK, G. et C.H. FERNANDO, 1978b. The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of *Ambloplites rupestris* (Raf.). Canadian Journal of Zoology, 56: 1251-1253.
- HANEK, G. et C.H. FERNANDO, 1978c. The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of *Lepomis gibbosus* (L.). Canadian Journal of Zoology, 56: 1247-1250.
- HASTIE, L.C. et M.R. YOUNG, 2001. Freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) glochidiosis in wild and farmed salmonid stocks in Scotland. *Hydrobiologia*, 445: 109-119.
- HILLEGASS, K.R. et M.C. HOVE, 1997. Suitable fish hosts for glochidia of three freshwater mussels : strange floater, ellipse, and snuffbox. Triannual Unionid Report, 13: 25.
- Hoggarth, M.A., 1992. An examination of the glochidia-host relationship reported in the literature for North American species of Unionacea (Mollusca : Bivalvia). Malacology Data Net, 3: 1-30.
- HOLLAND-BARTELS, L.E., 1990. Physical factors and their influence on the mussel fauna of a main channel border habitat of the upper Mississippi River. Journal of North American Benthological Society, 9: 327-335.
- HOVE, M.C., 1995. Early life history research on the squawfoot, *Strophitus undulatus*. Triannual Unionid Report, 7: 28-29.
- HOVE, M.C. et T.W. ANDERSON, 1997. Mantle waving behavior and suitable fish hosts of the ellipse. Triannual Unionid Report, 11: 3.
- HOVE, M.C., R.A. ENGELKING, E.M. LONG, M.E. PETELER et E.M. PETERSON, 1995. Life history research on the creek heelsplitter, *Lasmigona compressa*. Triannual Unionid Report, 6: 1.
- HOVE, M.C., R.A. ENGELKING, M.E. PETELER, E.M. PETERSON, A.R. KAPUSCINSKI, L.A. SOVELL et E.R. EVERS, 1997. Suitable fish hosts for glochidia of four freshwater mussels. Dans : CUMMINGS, K.S., A.C. BUCHANAN, C.A. MAYER et T.J. NAIMO (édit.). Conservation and management of freshwater mussels II. Proceedings of a UMRCC Symposium, 16-18 October 1995, St. Louis, Missouri. Upper Mississippi River Conservation Committee, Rock Island, p. 21-25.
- HOVE, M.C., J.E. KURTH, D.J. HEATH, R.L. BENJAMIN, M.B. ENDRIS, R.L. KENYON, A.R. KAPUSCINSKI, K.R. HILLEGASS, T.W. ANDERSON, V.E. PEPI et C.J. LEE, 1998. Hosts and host attracting behaviors of five upper Mississippi River mussels. Abstracts, World Congress of Malacology, Washington, 159 p.
- JANSEN, W., G. BAUER et E. ZAHNER-MEIKE, 2001. Glochidial mortality in freshwater mussels. Dans : Bauer, G. et K. Wächtler (édit.). Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida. Springer-Verlag, Berlin, p. 185-211.
- JOKELA, J. et P. MUTIKAINEN, 1995. Effect of size-dependent muskrat (*Ondatra zibethica*) predation on the spatial distribution of a freshwater clam, *Anodonta piscinalis* Nilsson (Unionidae, Bivalvia). Canadian journal of Zoology, 73: 1085-1094.
- KAT, P.W., 1982. Shell dissolution as a significant cause of mortality for *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculidae) inhabiting acidic waters. Malacological Review, 15: 129-134.
- KAT, P.W., 1984. Parasitism and the Unionacea (bivalvia). Biological Reviews, 59: 189-207.
- KHYM, J.R. et J.B. LAYZER, 2000. Host fish suitability for glochidia of *Ligumia recta*. American Midland Naturalist, 143: 178-184.
- LELLIS, W.A. et C.S. JOHNSON, 1996. Delayed reproduction of the freshwater mussel *Elliptio complanata* through temperature and photoperiod control. National Shellfisheries Association, Baltimore, Abstract, 1996 Annual Meeting, p. 485-486.
- MARTEL, A.L. et D.F. MCALPINE, 2007. Assessing the conservation status of the eastern pearlshell, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758), in Canada : the need to examine recruitment success among rivers. Tentacle, 15: 18-19.
- MARTEL, A.L., J.-M. GAGNON, M. GOSSELIN, A. PAQUET et I. PICARD, 2007. Liste des noms français révisés et des noms latins et anglais à jour des moules du Canada (Bivalvia ; Familles : Margaritiferidés, Unionidés). Le Naturaliste canadien, 131 (2) : 79-84.
- MARTEL, A.L., D.F. MCALPINE, J.B. MADILL, D.L. SABINE, A. PAQUET, M.D. PULSIFER et M.F. ELDERKIN, 2010. Freshwater mussels (Bivalvia : Margaritiferidae, Unionidae) of the Atlantic Maritime Ecozone. Dans : MCALPINE, D.F. et I.M. SMITH (édit.). Assessment of species diversity in the Atlantic Maritime Ecozone. National Research Council of Canada, NRC Research Press, Ottawa, p. 551-598.
- MASTER, L.L., B.A. STEIN, L.S. KUTNER et G.A. HAMMERSON, 2000. Vanishing assets : Conservation status of U.S. species. Dans : STEIN, B.A., L.S. KUTNER et J.S. ADAMS (édit.). Precious heritage : The status of biodiversity in the United States. Oxford University Press, New York, p. 93-118.
- MCGILL, M., M. HOVE, T. DIEDRICH, C. NELSON, W. TAYLOR et A. KAPUSCINSKI, 2002. Several fishes are suitable hosts for creek heelsplitter glochidia. *Ellipsaria*, 4: 18-19.
- MCMAHON, R.F., 1991. Mollusca : Bivalvia. Dans : Thorp J.H. et A.P. Covich (édit.). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press Inc., London, p. 315-399.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), 2006. Liste de la faune vertébrée du Québec. Disponible en ligne à : www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/verteebree/index.asp. [Visité le 10-10-13].
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), 2009. Pêche sportive au Québec - Principales règles, en vigueur du 1^{er} avril 2009 au 31 mars 2011. Disponible en ligne à : mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/index.asp. [Visité le 11-04-30].
- NatureServe, 2010. An online encyclopedia of life. Disponible en ligne à : natureserve.org/explorer/. [Visité le 11-04-08].
- NEDEAU, E.J., M.A. MCCOLLOUGH et B.I. SWARTZ, 2000. The freshwater mussels of Maine. Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife, Augusta, 118 p.
- NEVES, R.J. et M.C. ODOM, 1989. Muskrat predation on endangered freshwater mussels in Virginia. Journal of Wildlife Management, 53: 934-941.

- North Carolina Wildlife Resources Commission, 2010. North Carolina atlas of freshwater mussels and endangered fish. Disponible en ligne à : ncwildlife.org/wildlife_species_con/WSC_FWMussels_EndFish_Atlas.htm. [Visité le 11-05-01].
- O'DEE, S.H. et G.T. WATTERS, 2000. New or confirmed host identification for ten freshwater mussels. Dans : Tankersley, R.A., D.I. Warmolts, G.T. Watters, B.J. Armitage, P.D. Johnson et R.S. Butler (édit.). Freshwater Mollusk Symposia Proceedings. Ohio Biological Survey, Columbus, p. 77-82.
- OESCH, R.D., 1984. Missouri naiads: a guide to the mussels of Missouri. Conservation Commission of the State of Missouri, Columbia, 270 p.
- PAQUET, A., I. PICARD, F. CARON et S. ROUX, 2005. Les moules au Québec. Le Naturaliste canadien, 129 (1): 78-85.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER, 1998. Les paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec, Québec, 213 p.
- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN, 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa, 1026 p. + cartes.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA), 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures – Tome 1 – Acquisition de données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Québec, 137 p.
- SHAW, M.A., I.J. DAVIES, E.A. HAMILTON, A. KEMP, R. REID, P.M. RYAN, N. WATSON, W. WHITE et K.M. MURPHY, 1995. The DFO National LRTAP biomonitoring program: baseline characterization 1987-1989. Canadian Technical Report on Fisheries and Aquatic Sciences, 2032, 63 p.
- SMITH, D.G., 1976. Notes on the biology of the *Margaritifera margaritifera* (L.) in central Massachusetts. The American Midland Naturalist, 96: 252-256.
- STEG, M.B. et R.J. NEVES, 1997. Fish host identification for Virginia listed unionids in the upper Tennessee River drainage. Triannual Unionid Report, 13: 34.
- STRAYER, D.L., 2008. Freshwater mussel ecology: A multifactor approach to distribution and abundance. Freshwater Ecology Series, University of California Press, Los Angeles, 204 p.
- STRAYER, D.L. et K.J. JIRKA, 1997. The pearly mussels of New York State. New York State Museum Memoir 26, The University of the State of New York, Albany, 113 p.
- TAYLOR, C.M., T.L. HOLDER, R.A. FIORILLO, L.R. WILLIAMS, R.B. THOMAS et M.L. WARREN, Jr., 2006. Distribution, abundance, and diversity of stream fishes under variable environmental conditions. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63: 43-54.
- THREFFALL, W., 1986. Seasonal occurrence of *Anodonta cataraacta* Say, 1817, glochidia on three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus. The Veliger, 29: 231-234.
- TRDAN, R.J., 1981. Reproductive biology of *Lampsilis radiata siliquoidea* (Pelecypoda: Unionidae). American Midland Naturalist, 106: 243-248.
- TRDAN, R.J. et W.R. HOEH, 1982. Eurytopic host use by two congeneric species of freshwater mussel (Pelecypoda: Unionidae: *Anodonta*). American Midland Naturalist, 108: 381-388.
- VAN SNIK GRAY, E.S., W.A. LELLIS, J.C. COLE et C.S. JOHNSON, 1999. Hosts of *Pyganodon cataraacta* (eastern floater) and *Strophitus undulatus* (squawfoot) from the Upper Susquehanna River basin, Pennsylvania. Triannual Unionid Report, 18: 6.
- VAN SNIK GRAY, E.S., W.A. LELLIS, J.C. COLE et C.S. JOHNSON, 2002. Host identification for *Strophitus undulatus* (Bivalvia: Unionidae), the Creeper, in the upper Susquehanna River Basin, Pennsylvania. American Midland Naturalist, 147: 153-161.
- VAUGHN, C.C. et C.M. TAYLOR, 1999. Impoundments and the decline of freshwater mussels: a case study of an extinction gradient. Conservation Biology, 13: 912-920.
- VAUGHN, C.C. et C.M. TAYLOR, 2000. Macroecology of a host-parasite relationship. Ecography, 23: 11-20.
- VAUGHN, C.C. et C.C. HAKENKAMP, 2001. The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems. Freshwater Biology, 46: 1431-1446.
- WALLER, D.L., L.E. HOLLAND-BARTELS, L.G. MITCHELL et T.W. KAMMER, 1985. Artificial infestation of largemouth bass and walleye with glochidia of *Lampsilis ventricosa* (Pelecypoda: Unionidae). Freshwater Invertebrate Biology, 4: 152-153.
- WALLER, D.L., J.J. RACH et W.G. COPE, 1995. Effects of handling and aerial exposure on the survival of Unionid mussels. Journal of Freshwater Biology, 10: 199-208.
- WATTERS, G.T., 1992. Unionids, fishes, and the species-area curve. Journal of Biogeography, 19: 481-490.
- WATTERS, G.T., 1994. An annotated bibliography of the reproduction and propagation of the Unionidae. Ohio Biological Survey Miscellaneous Contribution 1, Columbus, 158 p.
- WATTERS, G.T., 1996. Small dams as barriers to freshwater mussels (Bivalvia, Unionoidea) and their hosts. Biological Conservation, 75: 79-85.
- WATTERS, G.T. et S.H. O'DEE, 1997. Potential hosts for *Lampsilis radiata luteola* (Lamarck, 1819). Triannual Unionid Report, 12: 7.
- WATTERS, G.T. et S.H. O'DEE, 1998. Metamorphosis of freshwater mussel glochidia (Bivalvia: Unionidae) on amphibians and exotic fishes. The American Midland Naturalist, 139: 49-57.
- WATTERS, G.T. et S.H. O'DEE, 1999. Glochidia of the freshwater mussel *Lampsilis overwintering* on fish hosts. Journal of Molluscan Studies, 65: 453-459.
- WATTERS, G.T., S.H. O'DEE et S. CHORDAS, 1998a. A "kinetic" conglutinate in *Strophitus undulatus* (Say, 1817). Triannual Unionid Report, 16: 27.
- WATTERS, G.T., S.H. O'DEE et S. CHORDAS, 1998b. New potential hosts. Triannual Unionid Report, 15: 27-29.
- WATTERS, G.T., S.H. O'DEE, S. CHORDAS et D. GLOVER, 1999a. Seven potential hosts for *Ligumia recta* (Lamarck, 1819). Triannual Unionid Report, 18: 5.
- WATTERS, G.T., S.W. CHORDAS, S.H. O'DEE et J. REIGER, 1999b. Host identification studies for six species of Unionidae. Program guide and abstracts of the first symposium of the Freshwater Conservation Society. 16-20 March 1999, Chattanooga, p. 75-76.
- WATTERS, G.T., T. MENKER, S. THOMAS et K. LUEHNEL, 2005. Host identifications or confirmations. Ellipsaria, 7: 11-12.
- WATTERS, G.T., T. MENKER, B. SMITH, K. HARRAMAN et K. KUEHNEL, 2006. Host identifications or confirmations. Ellipsaria, 8: 8.
- WATTERS, G.T., T. GIBSON et B. KELLY, 2009a. Host identifications or confirmations. Ellipsaria, 11: 19.
- WATTERS, G.T., M.A. HOGGARTH et D.H. STANSBURY, 2009b. The freshwater mussels of Ohio. The Ohio State University Press, Columbus, 421 p.
- WEISS, J.L. et J.B. LAYZER, 1995. Infestation of glochidia on fishes in the Barren River, Kentucky. American Malacological Bulletin, 11: 153-159.
- WICKLOW, B.J. et P.M. BEISEHEIM, 1998. Life history studies of the squawfoot mussel *Strophitus undulatus* in the Piscataquog River watershed, New Hampshire. Freshwater Mussels Symposium Program and Abstracts, 6-8 March 1998, Columbus, Ohio, p. 41.
- WILCOVE, D.S., D. ROTHSTEIN, J. DUBOW, A. PHILLIPS et E. LOSOS, 2000. Leading threats to biodiversity: What's imperiling U.S. species. Dans : STEIN, B.A., L.S. KUTNER et J.S. ADAMS (édit.). Precious heritage: The status of biodiversity in the United States. Oxford University Press, New York, p. 239-254.
- WILES, M., 1975. The glochidia of certain Unionidae (Mollusca) in Nova Scotia and their fish hosts. Canadian Journal of Zoology, 53: 33-41.
- 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: 5-22.
- WILSON, K.A. et K. RONALD, 1967. Parasite fauna of the sea lamprey (*Petromyzon marinus* von Linné) in the Great Lakes region. Canadian Journal of Zoology, 45: 1083-1092.
- Wisconsin Department of Natural Resources, 2009. Endangered Resources Program Species Information – Elktoe (*Alasmidonta marginata*). Disponible en ligne à : dnr.wi.gov/org/land/er/biodiversity/index.asp?mode=info&Grp=19&SpecCode=IMBIV02040. [Visité le 11-05-01].
- YOUNG, M., G.J. PURSER et B. AL-MOUSAWI, 1987. Infection and successful reinfection of brown trout [*Salmo trutta* (L.)] with glochidia of *Margaritifera margaritifera* (L.). American Malacological Bulletin, 5: 125-128.
- ZALE, A.V. et R.J. NEVES, 1982. Fish hosts of four species of lampshell mussels (Mollusca: Unionidae) in Big Moccasin Creek, Virginia. Canadian Journal of Zoology, 60: 2535-2542.
- ZANATTA, D.T. et R.W. MURPHY, 2006. Evolution of active host-attraction strategies in the freshwater mussel tribe Lampsilini (Bivalvia L. Unionidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 41: 195-208.

Premier inventaire de la population de grèbe jougris nichant localement à Rouyn-Noranda, étés 2010 et 2011

Jonathan Gagnon, Marie-Julie Vander Haeghe, Louis Imbeau, Jean Lapointe et Suzanne Trudel

Résumé

Le grèbe jougris est un nicheur commun dans l'ouest et le centre du Canada. Sa nidification a été confirmée, pour la première fois au Québec, en 1980. Depuis ce temps, les mentions de nidification ayant mené à la production de jeunes sont demeurées confinées à seulement 6 plans d'eau situés dans les limites de la municipalité de Rouyn-Noranda, en Abitibi. Afin d'établir un premier portrait de la population nicheuse de grèbe jougris au Québec, nous avons, au cours des étés 2010 et 2011, entrepris un inventaire systématique des rives de 22 plans d'eau du secteur de Rouyn-Noranda, incluant tous les sites de nidification préalablement connus. En tenant compte du fait que les inventaires ont été réalisés sur deux années, la population nicheuse de Rouyn-Noranda se limiterait à un total de 21 à 23 couples nicheurs. Cette population est jusqu'à présent la seule connue au Québec et constitue la limite nord-est de la répartition de l'espèce au Canada. La majorité des plans d'eau utilisés par l'espèce en période de nidification sont fortement perturbés par diverses activités humaines : ensemencement de poissons, empiètement par de nouvelles constructions, baignade, pêche sportive et proximité de pistes cyclables le long des rives. En raison du faible effectif de cette population et des diverses menaces pouvant nuire au succès de nidification, nous recommandons un suivi plus fréquent des nids établis sur ces plans d'eau afin de quantifier l'importance du dérangement humain sur le succès reproducteur des grèbes. À titre préventif, une sensibilisation des résidents de la ville de Rouyn-Noranda à cette possibilité de dérangement nous paraît primordiale afin d'assurer l'implantation de mesures appropriées pour favoriser la nidification du grèbe jougris sur ce territoire.

MOTS CLÉS : Abitibi, dérangement humain, grèbe jougris, lacs eutrophes, population nicheuse

Introduction

Bien que le grèbe jougris (*Podiceps grisegena*) soit un nicheur commun de l'ouest et du centre du Canada, on le considère généralement comme étant un migrateur peu commun au Québec (David, 1996). Les seuls cas de nidifications réussies dans la province (c'est-à-dire présence attestée d'adultes avec jeunes) sont localisés dans le secteur de Rouyn-Noranda en Abitibi, et ceux-ci n'ont été décelés qu'à partir du début des années 1980 (Chabot et collab., 1982). En effet, à la suite de mentions d'adultes en période de nidification aux lacs Joannès et Écho à la fin des années 1970, les efforts des ornithologues ont conduit à l'observation de nidifications infructueuses en 1980 et 1981 au lac Pelletier à Rouyn-Noranda ; une première nidification réussie y fut toutefois enregistrée en 1982 ainsi que sur l'étang Stadacona, voisin de ce lac, en 1984 (Lapointe, 1995 ; ÉPOQ, 2011). Lors du premier bilan sur les espèces menacées du Québec, ces renseignements ont alors mené à la conclusion qu'il s'agissait d'un nicheur d'apparition récente ou en expansion dans la province (Robert, 1989). Depuis, en parallèle avec un accroissement de l'effort d'observation, la confirmation de la nidification de ce grèbe a été attestée sur d'autres plans d'eau à proximité immédiate de Rouyn-Noranda : lac Fiske (depuis 1992), lac Osisko (1997), lac Édouard (2002), lac Noranda (2008) (ÉPOQ, 2011). Bien que des couples ou des adultes en période de nidification aient été signalés ailleurs en Abitibi, dans le Nord-du-Québec et au Témiscamingue, la seule nidification confirmée à l'extérieur des environs immédiats de Rouyn-

Noranda concerne un couple ayant construit un nid au parc à résidus miniers East Sullivan de Val-d'Or en mai 2010, mais n'ayant toutefois apparemment pas pondu d'œufs ou produit de jeunes (Lapointe, 1995 ; ÉPOQ, 2011).

Le manque de connaissances sur la population de grèbe jougris nichant localement à Rouyn-Noranda et la rareté de l'espèce au Québec ont poussé Xstrata Cuivre (Fonderie Horne) et la Société du loisir ornithologique de l'Abitibi à réaliser un inventaire systématique des couples nicheurs dans les environs de la ville de Rouyn-Noranda au cours des saisons de reproduction 2010 et 2011. Les principaux objectifs de

Jonathan Gagnon et Jean Lapointe sont étudiants à la maîtrise en biologie de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Ils sont membres de la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable et du Centre d'étude de la forêt.

Jonathan.Gagnon2@uqat.ca

Marie-Julie Vander Haeghe est biologiste et enseignante au Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue.

Louis Imbeau est professeur-chercheur au Département des sciences appliquées de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Il est membre de la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable et du Centre d'étude de la forêt.

Suzanne Trudel est technicienne en travaux pratiques en sciences et technologies. Elle possède un diplôme en technique en aménagement de la faune et est présidente de la Société du loisir ornithologique de l'Abitibi.

cet inventaire étaient de préciser les plans d'eau utilisés par l'espèce ainsi que l'effectif total de couples nicheurs de cette population locale de grèbes.

Habitat de reproduction du grèbe jougris

Chez le grèbe jougris, la ponte et l'incubation se déroulent généralement entre la fin de mai et la fin de juillet. Les premiers jeunes à éclore le feront à la fin de juin et seront dépendants de leurs parents tout l'été (Lapointe, 1995). Pour sa nidification, ce grèbe sélectionne des étendues d'eau peu profondes comme des étangs et des petites baies. Les lacs eutrophes seraient propices à la nidification des grèbes en raison de leur végétation aquatique riche et de leurs ressources alimentaires (Lapointe, 1995), un type d'habitat commun à Rouyn-Noranda. Ces sites doivent être bordés de plantes aquatiques comme les scirpes (*Scirpus* spp.) et les quenouilles (*Typha* spp.) (Lapointe, 1995; Stout et Nuechterlein, 1999). Le grèbe jougris préfère les endroits relativement ouverts, quoiqu'il niche parfois dans des milieux où la végétation est plus dense (Stout et Nuechterlein, 1999). Les couples peuvent nicher seuls, sur une étendue d'eau, ou en petites colonies. Ces regroupements de couples nicheurs seraient liés à la qualité de l'habitat, et non à des facteurs sociaux (Klatt, 2003; Sachs et collab., 2007). Les couples utilisent la végétation environnante comme matériaux de construction pour leurs nids (Chabot et collab., 1982), lesquels peuvent être flottants (amarrés à la végétation) ou installés sur une couche de végétation émergente (Lapointe, 1995; figure 1). La présence d'invertébrés représente un autre facteur pouvant influencer le choix du site de nidification puisque ceux-ci constituent la principale source de nourriture des jeunes grèbes pendant leurs premières semaines de vie (Ohanjanian, 1989). Par la suite, les jeunes grèbes continuent de se nourrir d'invertébrés, mais mangent aussi de petits poissons dépassant rarement 10 cm de long (Wagner, 1997; Wagner et Hansson, 1998). En Colombie-Britannique, les poissons favoris du grèbe jougris sont la perchaude (*Perca flavescens*), le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et les achigans (*Micropterus* spp.) (Ohanjanian, 1989). Toutefois, le grèbe jougris ne recherche pas nécessairement les

plans d'eau où abondent les poissons pour sa nidification, car ceux-ci peuvent entrer en compétition avec lui pour les invertébrés (Wagner, 1997; Wagner et Hansson, 1998).

Aire d'étude

Afin d'établir un premier portrait de la population nicheuse de grèbe jougris nichant localement à Rouyn-Noranda, nous avons priorisé, en 2010, les étendues d'eau où des mentions de nidification avaient déjà été rapportées (lacs Pelletier, Osisko, Noranda, Fiske, Édouard et étang Stadacona; figure 2). Le lac Pelletier est un lac eutrophe bordé de quenouilles dans les limites sud de la ville de Rouyn-Noranda. Le lac Osisko est situé à proximité du centre-ville et de la Fonderie Horne de XStrata Cuivre. Celui-ci a été modifié par l'ajout de digues qui le découpent en trois sections: nord, centre, et sud. La digue séparant les portions centre et sud sert aussi de piste cyclable contournant le bassin sud. Une clôture limitant l'accès aux berges a été installée sur cette portion. Ce n'est qu'à la limite ouest du bassin sud que les utilisateurs ont un accès direct aux berges et au lac. Le lac Noranda est très fréquenté par les humains, que ce soit pour la baignade, la promenade autour du lac ou la pêche sportive. En effet, ce lac estensemencé de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), d'ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et de truites brunes (*Salmo trutta*) depuis 1978 et de nombreux pêcheurs et plaisanciers utilisent ses rives (Ville de Rouyn-Noranda, 2010). Le lac Fiske, fortement colonisé par les quenouilles et autres plantes aquatiques, comprend deux étendues d'eau libre, une petite à l'est et une plus grande à l'ouest. Le maintien de ce plan d'eau est rendu possible grâce à une digue établie par Canards Illimités au cours des années 1980. Le lac Édouard, d'une superficie d'à peine 2,4 ha (300 m × 80 m), est situé en plein cœur de Rouyn-Noranda. Ses berges sont rendues inaccessibles par une clôture et par une très large bande de quenouilles. L'étang Stadacona, quant à lui, est un ancien site minier entouré d'une large bande de quenouilles et d'autres plantes aquatiques. Cette étendue d'eau est peu profonde et à l'abri du vent. À cette liste, nous avons ajouté d'autres plans d'eau d'intérêt situés à proximité: les lacs Dufault, Marlon, Rouyn, Senator et Routhier. Notons qu'une des extrémités du lac Senator est bordée par une piste de VTT. Cette piste est cependant située près d'une rive plutôt rocailleuse et peu propice pour la nidification du grèbe jougris. Pour sa part, le lac Routhier constitue un élargissement de la rivière Kinojévis entouré de plaines inondables. Nous avons enfin inventorié les bassins de deux parcs à résidus miniers, soit les bassins Quémont 2, Noranda 4 et Séguin. Ce dernier fait le pont entre le parc à résidus Noranda 4 et le lac Pelletier. Il agit comme bassin final de décantation en aval du parc à résidus et fait partie de l'unité de traitement et de maintien de la qualité de l'eau de ce secteur. De la chaux y est donc ajoutée périodiquement et en continu afin d'y maintenir un pH alcalin en tout temps. En 2011, quelques plans d'eau supplémentaires en périphérie des sites couverts en 2010 ont été visités pour préciser les limites de la zone de nidification du grèbe jougris: lacs Écho, Adéline, Hélène, Ted, Françoise, Gamble, Bouzan, Monastesse, ainsi que les bassins d'épuration des eaux usées de Rouyn-Noranda.



Figure 1. Couple de grèbe jougris à proximité de leur nid (photo de Luc Farrell, lac Monastesse, Rouyn-Noranda, 19 mai 2011).

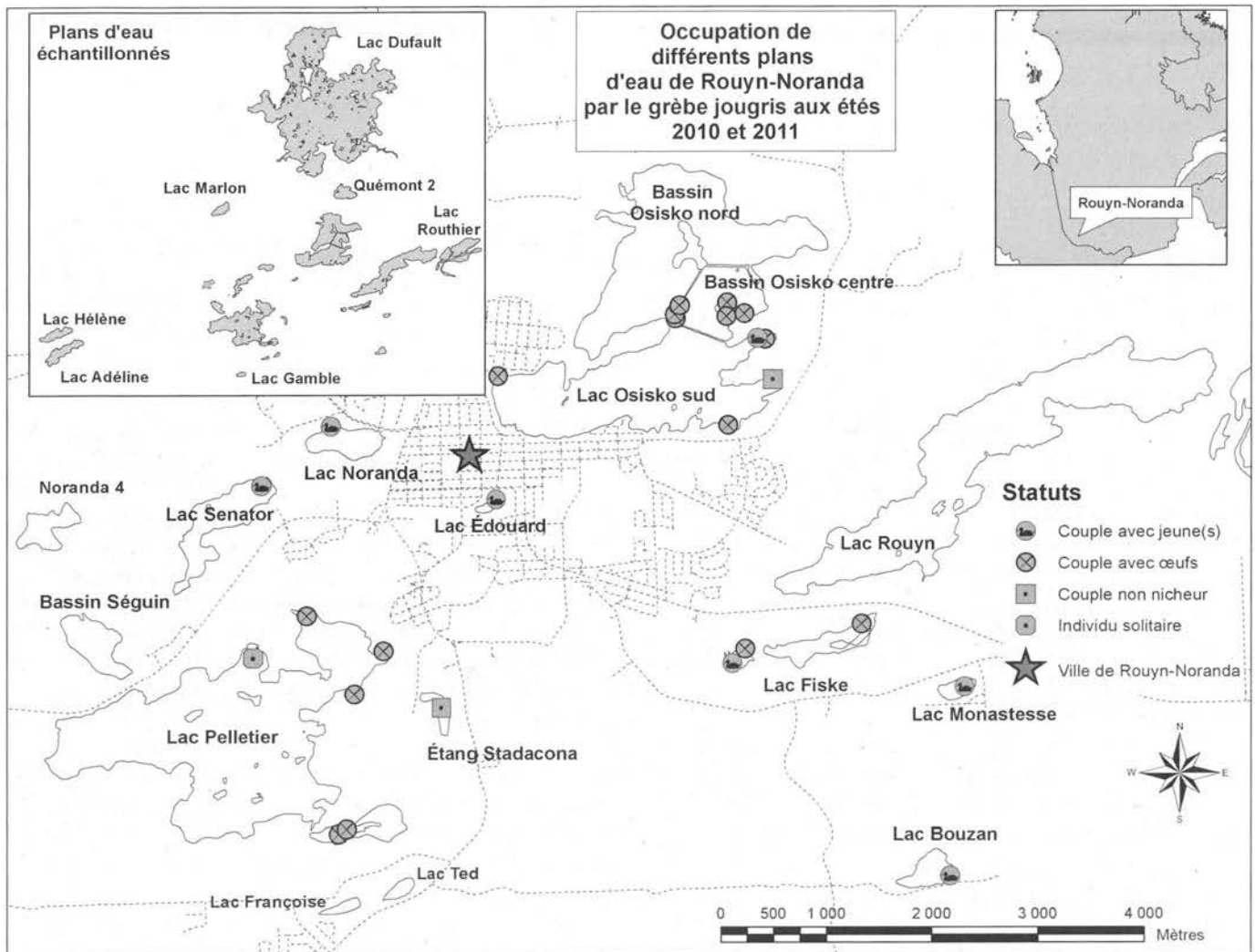


Figure 2. Plans d'eau échantillonnés et localisation des grèbes jougris détectés lors des saisons de reproduction 2010 et 2011.

Méthode

En 2010, l'inventaire s'est déroulé entre le 14 et le 27 juin, au moment où la plupart des couples de grèbes devaient couvrir leurs œufs. Afin de dénombrer les couples et les nids de grèbe jougris, les rives de chacun des lacs et de leurs îles ont été longées en canot ou en chaloupe. Le canot a permis l'accès aux étendues d'eau peu profondes, avec de fortes densités de plantes aquatiques. Cependant, pour des plans d'eau plus grands (lacs Pelletier et Rouyn, bassins Osisko nord et sud), nous avons utilisé un moteur électrique pour accélérer les déplacements sans faire de bruit. Nous avons finalement employé un moteur à essence au lac Dufault en raison de sa grande superficie et des nombreuses îles à inventorier. Nous avons enregistré la localisation de tous les nids à l'aide d'un GPS. Nous avons noté le nombre d'œufs et de jeunes présents en plus de faire une brève description du milieu où le nid avait été construit. L'inventaire de chaque plan d'eau où des couples ont été observés a duré moins d'une journée, de sorte que les nids actifs et les couvées recensées appartenaient à des couples différents. Quelques semaines plus tard, soit vers le milieu

de juillet, nous avons réalisé une deuxième visite à partir des berges. Nous voulions, par ce deuxième effort d'inventaire, tenter de confirmer la nidification du grèbe dans certains plans d'eau où l'inventaire était rendu difficile en raison de fortes concentrations de plantes aquatiques telles que les quenouilles, et vérifier le nombre de couples avec au moins un jeune après l'éclosion. Cette seconde visite nous a ainsi permis de vérifier quels couples avaient produit au moins un jeune.

En 2011, l'inventaire en canot s'est limité au lac Écho (le 17 juillet), tandis que les plans d'eau de plus faible superficie ont été scrutés à partir de leurs berges le 7 août afin de déceler la présence d'adultes avec jeunes.

Résultats et discussion

Au cours de l'inventaire 2010, sur les 16 plans d'eau inventoriés, nous avons recensé 16 couples associés à un nid contenant des œufs et 5 couples accompagnés d'oisillons, pour un total de 21 couples nicheurs. En 2011, sur les 8 nouveaux plans d'eau inventoriés, 2 couples accompagnés de jeunes ont été observés (tableau 1; figure 3).

Tableau 1. Nombre de grèbes jougris solitaires et de couples observés sans nid, près d'un nid contenant des œufs ou accompagnés de jeunes pour chaque plan d'eau inventorié dans le secteur de Rouyn-Noranda en 2010 et en 2011.

2010				
Plan d'eau	Couples avec œufs	Couples avec jeunes	Couples sans nid	Adultes solitaires
Dufault	0	0	0	0
Édouard	0	1	0	0
Fiske	2	1	0	0
Marlon	0	0	0	0
Noranda	0	1	0	0
Noranda 4	0	0	0	0
Osisko Centre	6	0	0	0
Osisko Nord	0	0	0	0
Osisko Sud	3	1	1	0
Pelletier	5	0	0	1
Quémont-2	0	0	0	0
Routhier	0	0	0	0
Rouyn	0	0	0	0
Séguin	0	0	0	0
Senator	0	1	0	0
Stadacona	0	0	1	0
2011				
Adéline	0	0	0	0
Bouzan	0	1	0	0
Écho	0	0	0	0
Françoise	0	0	0	0
Gamble	0	0	0	0
Hélène	0	0	0	0
Monastesse	0	1	0	0
Ted	0	0	0	0
TOTAL	16	7	2	1

Localisation des couples nicheurs

Nous avons observé la plus grande concentration de couples de grèbes jougris au bassin Osisko centre, soit 6 couples associés à des nids contenant 1, 3, 4, 5, 6, et 9 œufs. La faible profondeur de l'eau, la grande quantité de végétation aquatique, la dominance des quenouilles à feuilles larges (*T. latifolia*) sur les berges, ainsi que la faible emprise du vent sur la surface du bassin rendent probablement cet endroit propice à la nidification des grèbes.

Au bassin Osisko sud, nous avons observé 3 couples associés à des nids contenant 2, 3, et 5 œufs. En plus, nous avons trouvé 1 poussin, seul dans les quenouilles, criant à proximité d'un quatrième couple. Finalement, 1 couple au comportement nicheur occupait une baie hérissée de quenouilles où nous n'avons trouvé aucun nid. La seconde visite de juillet a permis



Figure 3. Poussin de grèbe jougris (photo de Jonathan Gagnon, bassin sud du lac Osisko, 14 juin 2010).

de localiser 6 couples accompagnés d'au moins 1 jeune dans le bassin Osisko centre. Ce nombre de familles correspond au nombre de couples observés dans ce bassin lors de l'inventaire de juin. Cette visite a aussi permis de constater que le couple nicheur de la portion ouest du bassin sud, portion du lac où la berge est accessible, ne semblait pas avoir produit de jeunes. Quelques baies du bassin Osisko nord semblaient, à première vue, propices à la nidification du grèbe jougris, étant à l'abri des vents dominants et comptant beaucoup de prêles (*Equisetum* spp.) et de quenouilles. Pourtant, nous n'y avons localisé aucun couple. Ce plan d'eau est toutefois utilisé comme un bassin de polissage des effluents provenant de la fonderie et du parc à résidus Quémont-2. Un chaulage est effectué en permanence dans ce plan d'eau à l'effluent de la fonderie afin de maintenir un pH variant entre 8 et 8,5.

De nombreuses baies propices à la nidification du grèbe jougris sont présentes sur le lac Pelletier et notre inventaire a permis de détecter 5 couples associés à des nids contenant des œufs. Au lac Noranda, nous avons recensé 1 seul couple de grèbes jougris associé à un nid contenant 2 œufs; 1 des adultes portait 1 jeune sur son dos. Le nid se trouvait au seul endroit du lac inaccessible de la berge par les pêcheurs ou les plaisanciers. Nous avons noté la présence de 5 grèbes jougris adultes au lac Fiske: 1 adulte à proximité d'un nid avec

4 œufs, 1 couple à proximité d'un nid avec 3 œufs et 1 dernier couple accompagné de 3 poussins à proximité d'un nid où l'on pouvait distinguer les écailles d'œufs encore présents à la suite de l'éclosion des oisillons. Au lac Senator, nous avons observé une famille de grèbes jougris à proximité d'une baie tout à fait propice à leur nidification. Cette baie se situe dans la portion du lac moins accessible et la plus éloignée (environ 500 m) d'une piste de VTT.

Un individu avait été identifié au chant lors de la première visite au lac Édouard, mais aucune nichée n'avait été observée. La forte densité de quenouilles rendait très difficile l'observation des individus ou encore d'un nid qui aurait pu très facilement y être caché. De plus, aucun individu n'a été observé lors de la visite de juillet. Cependant, des photographies obtenues par une ornithologue montrant les adultes et 2 jeunes, le 9 juillet 2010, prouvent que 1 couple a finalement niché avec succès sur ce plan d'eau. Ce couple nicheur a donc été ajouté aux résultats de notre inventaire. Lors de la première visite à l'étang Stadacona, nous avons noté la présence de 1 couple de grèbes jougris plongeant constamment de telle sorte qu'il était difficile à localiser. Ce comportement semblait atypique des couples nicheurs observés sur les autres plans d'eau qui cherchaient plutôt à être vus alors qu'ils s'éloignaient du nid. Cependant, il est possible qu'un nid ait été présent, mais qu'il soit passé inaperçu lors de l'inventaire. Nous n'avons toutefois détecté aucun grèbe jougris lors de la visite de juillet. Pour ces raisons, aucun couple n'a donc été considéré nicheur sur ce plan d'eau.

Les couples nicheurs découverts en 2011 se trouvaient sur 2 plans d'eau eutrophes de faible superficie dont les berges sont pourvues d'une végétation abondante (lacs Bouzan et Monastesse). Finalement, aucun couple de grèbes jougris n'a été repéré sur les autres plans d'eau inventoriés lors de cette deuxième année d'inventaire.

Habitat de reproduction

Nos observations sur l'habitat de nidification des grèbes jougris sont généralement conformes à la littérature. En effet, les grèbes répertoriés étaient tous présents sur des lacs eutrophes, dans les zones d'eau peu profondes, soit dans des marais ou dans des baies isolées du vent (Lapointe, 1995; Stout et Nuechterlein, 1999). L'inventaire a permis de noter que les endroits choisis étaient toujours entourés de plantes aquatiques, principalement de quenouilles à feuilles larges, de nénuphars à fleurs panachées (*Nuphar variegatum*) et parfois de prêles. Les nids flottants étaient d'ailleurs construits à partir de plantes disponibles sur les lacs (quenouilles, nénuphars, plantes submergées telles que les utriculaires (*Utricularia spp.*), etc.). Ces nids étaient parfois situés dans la bande de végétation adjacente à la rive et parfois en eau libre (jusqu'à environ 50 m de la rive) lorsque la faible profondeur de l'eau le permettait. Les nids plus éloignés de la berge étaient parfois camouflés au travers des tapis de nénuphars ou à découvert.

Les nids de grèbes jougris répertoriés contenaient de 2 à 9 œufs. Pourtant, nous n'avons observé aucun couple

accompagné de plus de 3 oisillons. Il est à noter que ces oisillons étaient facilement dénombrables, car toutes les familles ont été aperçues à découvert. Cela suggère que le succès reproducteur des grèbes jougris dans l'aire d'étude peut avoir été plutôt faible en 2010, ce qui semble d'ailleurs le cas selon la littérature. À titre d'exemple, De Smet (1987), au Manitoba, a mesuré un succès moyen d'éclosion de 2,5 œufs par couple productif, alors que 79 % des œufs dénombrés dans les 179 nids suivis n'ont pas éclos. De ces éclosions, 1,9 jeune aurait atteint l'envol. En considérant les couples productifs et non productifs, De Smet (1987) a estimé qu'il y avait une moyenne de 0,9 jeune par couple qui atteignait l'envol. Il existe plusieurs facteurs susceptibles de réduire le succès reproducteur. L'un d'entre eux est l'activité humaine, plus particulièrement les activités récréatives à proximité des lieux de nidification (Stout et Nuechterlein, 1999). Selon l'étude menée par De Smet (1987), ces activités font partie des causes de déclin de certaines populations de grèbes jougris à travers l'Amérique du Nord. S'y rajoutent les causes naturelles telles que la prédation qui représente la moitié des pertes (par les ratons laveurs (*Procyon lotor*) et autres espèces), les conflits territoriaux au sein de l'espèce (6 %) et les vagues (2 % de perte). Bien que les organochlorés puissent avoir affecté négativement le succès reproducteur du grèbe par le passé, il est peu probable que cette contamination soit encore présente à l'heure actuelle. Cependant, d'autres substances, telles que le mercure et les métaux lourds, pourraient potentiellement être nocives pour le grèbe jougris (De Smet, 1987). Ces substances se trouvent d'ailleurs dans les plans d'eau de Rouyn-Noranda, étant donné son historique minier (Ponton, 2009). Ce constat est préoccupant puisque des études récentes démontrent que les femelles utilisent les ressources alimentaires consommées sur les sites de nidification pour pondre les œufs plutôt que les réserves lipidiques accumulées sur les sites d'hivernage ou de migration (Paszkowski et collab., 2004; McParland et collab., 2010).

Conclusions et recommandations

Malgré les limites de notre inventaire, notamment le fait que seulement 1 à 2 visites par plan d'eau ont été réalisées par saison de nidification (2010 ou 2011), celui-ci demeure le premier inventaire exhaustif permettant de préciser la répartition et de donner une estimation de la population nicheuse de grèbe jougris à proximité de Rouyn-Noranda. La nidification fut confirmée à nouveau sur 6 des 7 plans d'eau connus pour être utilisés par l'espèce depuis le début des années 1980. Sur 16 autres plans d'eau moins accessibles ou jusqu'ici peu fréquentés par les ornithologues en période de reproduction, la nidification ne fut confirmée que sur 3 nouveaux sites (lacs Senator, Bouzan et Monastesse). En tenant compte du fait que les inventaires ont été réalisés sur 2 années, la population nicheuse de Rouyn-Noranda se limiterait à un total de 21 à 23 couples nicheurs. Cette population est jusqu'à présent la seule connue au Québec et constitue la limite nord-est de l'aire de répartition de l'espèce au Canada (Lapointe, 1995; Harris, 2007).

En raison du faible effort d'observation réalisé en Abitibi antérieurement aux années 1980, il demeure difficile de statuer sur le fait que cette population soit d'apparition récente ou non. Néanmoins, le nombre de couples nicheurs demeure faible, ce qui rend la présence de cette population fragile. En effet, pratiquement tous les sites de nidification connus sont actuellement menacés par le dérangement humain : présence d'une piste cyclable à proximité des rives (lac Osisko, Pelletier et étang Stadacona), ensemencement de poissons (lac Osisko sud), perturbation par la présence de pêcheurs, de baigneurs et de randonneurs (lac Noranda), risque de démantèlement d'une digue en raison de conflits avec un propriétaire riverain (lac Fiske), accroissement de constructions commerciales à proximité des rives (lacs Noranda et Fiske). Bien que l'observation à distance des grèbes par les ornithologues ne semble pas affecter leur succès reproducteur, les activités anthropiques près des berges peuvent perturber les couples nicheurs et amoindrir leurs chances de se reproduire avec succès (Stout et Nuechterlein, 1999). Selon nos observations, les endroits qui semblent les plus sujets aux perturbations humaines sont le lac Noranda (pêche sportive) et la portion du lac Osisko sud située derrière le centre hospitalier (haute fréquentation des lieux et grande accessibilité des berges par les riverains lors de la période de nidification). Le lac Osisko centre, où l'accès aux rives est limité par une clôture, s'est révélé être le site avec la plus forte concentration de couples nicheurs ayant produit des jeunes. Un suivi plus fréquent des nids établis sur ces plans d'eau permettrait de quantifier l'importance du dérangement humain sur le succès reproducteur des grèbes. À titre préventif, une sensibilisation des résidents de Rouyn-Noranda à cette possibilité de dérangement nous apparaît primordiale afin d'assurer l'implantation de mesures appropriées pour favoriser la nidification du grèbe jougris sur ce territoire.

Remerciements

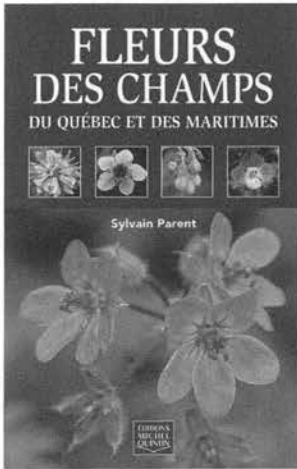
Nous tenons à remercier Xstrata Copper Canada, Fonderie Horne, d'avoir financé la réalisation de ces travaux. Nous remercions également notre collaborateur Jacques Leclerc et toutes les personnes qui ont assisté à la réalisation des inventaires en canot : Benjamin Gagnon, Mathieu Falardeau et René Lavallière. Leurs yeux, leurs bras et leurs connaissances furent très utiles! ◀

Références

- CHABOT, J., J. LAPOINTE et E. LANGEVIN, 1982. Nidification du grèbe jougris au Québec. *Le Naturaliste Canadien*, 109 : 135-137.
- DAVID, N. 1996. Liste commentée des oiseaux du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Montréal, 169 p.
- DE SMET, K.D., 1987. Organochlorines, predators and reproductive success of the red-necked grebe in southern Manitoba. *The Condor*, 89 : 460-467.
- EPOQ, 2011. Observations de grèbe jougris en Abitibi. Rapport d'observation des espèces. Société du Loisir Ornithologique de l'Abitibi, Rouyn-Noranda, 11 p.
- HARRIS, A.G., 2007. Red-necked grebe. Dans : CADMAN, M.D., D.A. SUTHERLAND, G.B. GREGOR, D. LEPAGE et A.R. COUTURIER. (édit.). Atlas of the breeding birds of Ontario, 2001-2005. Bird Studies Canada, Environment Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources, and Ontario Nature, Toronto, p. 146-147.
- KLATT, P.H., 2003. Territorial behavior and nesting dispersion in red-necked grebes. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, 26 : 94-99.
- LAPOINTE, J., 1995. Grèbe jougris. 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, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 218-219.
- MCPARLAND, C.E., C.A. PASZKOWSKI et J.L. NEWBREY, 2010. Trophic relationships of breeding red-necked grebes (*Podiceps grisegena*) on wetlands with and without fish in the aspen parkland. *Canadian Journal of Zoology*, 88 : 186-194.
- MRNF, 2010. Liste des espèces de la faune désignées menacées ou vulnérables au Québec. Disponible en ligne à : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>. [Visité le 10-07-30].
- OHANIANIAN, I.A., 1989. Food flights of red-necked grebes during the breeding season. *Journal of Field Ornithology*, 60 : 143-153.
- PASZKOWSKI, C.A., B.A. GINGRAS, W. KAYEDON, P.H. KLATT et W.M. TONN, 2004. Trophic relations of the red-necked grebe on lakes in the western boreal forest : a stable-isotope analysis. *The Condor*, 106 : 638-651.
- PONTON, D.E., 2009. Évaluation des études faites sur la contamination du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec et recommandations. Rouyn-Noranda, Le Groupe de Travail du Lac Osisko, Rouyn-Noranda, 240 p.
- ROBERT, M., 1989. Les oiseaux menacés du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues et Service canadien de la faune, Québec, 109 p.
- SACHS, J.L., C.R. HUGHES, G.L. NUCHESTERLEIN, D. BUITRON et D.B. LANK, 2007. Evolution of coloniality in birds : A test of hypotheses with the red-necked grebe (*Podiceps grisegena*). *The Auk*, 124 : 628-642.
- SPEIRS, J.M., G.W. NORTH et J.A. CROSBY, 1944. Holboell's grebe nesting in southern Ontario. *The Wilson Bulletin*, 56 : 206-208.
- STOUT, B.E. et G.L. NUCHESTERLEIN, 1999. Red-necked grebe (*Podiceps grisegena*). Dans : Poole, A. (édit.). *The Birds of North America Online*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. Disponible en ligne à : <http://www.bna.birds.cornell.edu/bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/465doi:10.2173/bna.465>. [Visité le 10-07-30].
- VANDER HAEGHE, M.-J. et J. GAGNON, 2010. Inventaire du grèbe jougris et des autres espèces d'intérêt sur les plans d'eau dans la région de Rouyn-Noranda. Société du Loisir Ornithologique de l'Abitibi, Rouyn-Noranda, 47 p.
- VILLE DE ROUYN-NORANDA, 2010. Répertoire des connaissances par lac, NORANDA, numéro 19498. Rouyn-Noranda, 8 p.
- WAGNER, B.M.A., 1997. Influence of fish on the breeding of the red-necked grebe *Podiceps grisegena* (Boddaert, 1783). *Hydrobiologia*, 344 : 57-63.
- WAGNER, B.M.A. et L.-A. HANSSON, 1998. Food competition and niche separation between fish and the red-necked grebe *Podiceps grisegena* (Boddaert, 1783). *Hydrobiologia*, 368 : 75-81.

Les livres

Flleurs des champs du Québec et des Maritimes

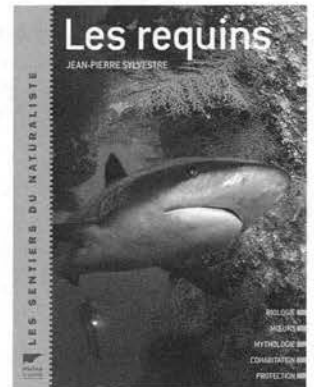


Sylvain Parent, en collaboration avec Marie-Josée Simard et Michel Leboeuf, vient d'enrichir la collection des guides nature Quintin d'une nouvelle publication dédiée aux fleurs croissant dans les milieux ouverts de nos régions. Le guide traite d'abord sommairement de la taxonomie végétale, de la morphologie des plantes à fleurs, de la dynamique végétale des champs et de l'équipement nécessaire pour herboriser. Suit ensuite une description sommaire de près des 200 espèces sélectionnées pour cet ouvrage, en grande partie des espèces introduites dans nos régions. Les espèces sont d'abord regroupées en fonction de la couleur des fleurs : blanches, jaunes et orangées, roses et rouges, bleues et violettes, ainsi que vertes. Pour chaque couleur, les espèces apparaissent par ordre alphabétique du nom vernaculaire. La fiche décrivant chaque espèce tient sur une page, aérée et bien illustrée. La photo principale montre la fleur déployée alors que quelques photos secondaires font voir des détails facilitant l'identification. La fiche contient d'autres noms vernaculaires connus ainsi que le nom latin et anglais de l'espèce, et la description succincte de la fleur, de la tige, de la feuille, du fruit, de l'habitat, de la floraison, de la répartition et quelques notes complémentaires. Ce guide s'avérera une précieuse addition à la bibliothèque des amateurs et des professionnels intéressés à l'identification des plantes à fleurs qui nous entourent.

Parent, Sylvain, 2011, *Flleurs des champs du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 272 pages. (Prix régulier : 24,95 \$; membres de la Société : 20,45 \$*)

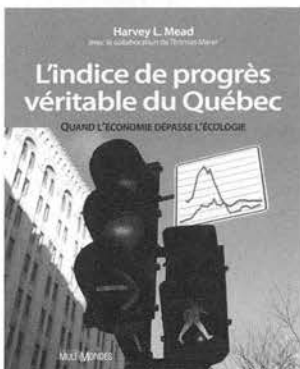
Les requins

Dans un livre fort bien écrit et facilement abordable, abondamment illustré, Jean-Pierre Sylvestre résume les connaissances acquises jusqu'ici sur ce grand groupe de poissons cartilagineux, proche parent des raies : 465 espèces décrites en 2007, mais de nouvelles s'ajoutent régulièrement. Les requins, poissons tropicaux ? Que non, certaines espèces ne vivent que dans les eaux polaires. Les requins, monstres des mers ? La plus petite espèce n'a que 25 cm de long ! L'ouvrage comprend 9 sections : évolution, physiologie, écologie, reproduction, alimentation, démographie, imaginaire, conservation et observation. Ainsi, on apprend que les requins occupent tout aussi bien les littoraux que la pleine mer, les eaux de surface que les eaux profondes, l'eau salée que l'eau douce. Les requins ont eu mauvaise presse au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle (Le livre et le film *Les dents de la mer*) de sorte que certaines espèces se trouvent maintenant en situation précaire. En fait, on dénombre mondialement moins de 100 attaques de requins sur des humains chaque année, dont un peu plus de 10 % s'avèrent mortelles. Signe des temps, les amateurs de sensations fortes peuvent trouver des firmes d'écotourisme leur permettant de plonger avec les requins, voire de les nourrir. Voilà un livre qui intéressera les naturalistes et qui constitue une source d'information très utile pour les bibliothèques scolaires.



Sylvestre, Jean-Pierre, 2011, *Les requins*. Delachaux et Niestlé, Paris, 160 pages. (Prix régulier : 39,95 \$; membres de la Société : 32,75 \$*)

L'indice de progrès véritable du Québec – Quand l'économie dépasse l'écologie



L'écologie des populations nous enseigne que la croissance continue n'existe pas en nature. Pourtant, le PIB, que l'on veut toujours de plus en plus grand, guide nos sociétés modernes dans leurs prises de décision. Des économistes ont tenté de corriger cet indice bien imparfait du bien-être humain et Harvey Mead s'est attaqué à la tâche énorme de calculer l'indice de progrès véritable (IPV) du Québec entre 1960 et 2010. L'IPV, qui se calcule également en termes monétaires, prend en compte la production de biens et de services mais y soustrait les coûts d'éléments négligés par le PIB, pourtant majeurs pour notre bien-être, par exemple la pollution, la croissance démographique, l'étalement urbain, le chômage, le travail non rémunéré. Cet ouvrage comprend une vingtaine de chapitres sur autant d'aspects du développement du Québec. Pour chacun, l'auteur présente une analyse des « externalités » sociales et environnementales qui plombent notre avenir et que le PIB ignore. Le résultat global indique que l'IPV du Québec a progressé deux fois moins que le PIB depuis la Révolution tranquille. Le PIB nous conduit droit dans un mur puisque l'empreinte écologique des sociétés modernes est telle qu'il faudrait 3, voire 5 planètes Terre pour soutenir la consommation si tous les humains vivaient comme des Québécois. Voilà un livre qui offre un regard différent sur le développement économique, et qui le situe dans la perspective des problèmes gigantesques qui attendent l'humanité.

Mead, Harvey L., avec la collaboration de Thomas Marin, 2011, *L'indice de progrès véritable du Québec – Quand l'économie dépasse l'écologie*. Éditions MultiMondes, Québec, 414 pages. (Prix régulier : 44,95 \$; membres de la Société : 36,85 \$*)

* La librairie L'Horti-centre du Québec offre aux membres de la Société Provancher un rabais de 18 % pour ces livres :

HORTI-CENTRE DU QUÉBEC INC. Division CLUB DE LIVRES HORTIGRAF

2020, rue Jules-Verne, Québec (Québec) G2G 2R2, Canada

Tél. : 418 906-8497 ; téléc. : 418 872-7428, courriel : horti-centre@floraliesjouvence.ca

Vie de la Société



Michel Lepage

La Société Provancher collabore à la formation d'un conseil sur les espèces exotiques envahissantes

Dans le cadre du *Programme de partenariat sur les espèces exotiques envahissantes* d'Environnement Canada, la Société Provancher a présenté un projet visant la mise sur pied d'un Conseil québécois sur les espèces exotiques envahissantes. Ce projet a été accepté et a débuté en août 2011.

Ce projet a pour but de mettre en place une structure organisationnelle, et pour cela d'établir un plan d'action quinquennal incluant des priorités d'actions, d'identifier les voies de financement durable, de rassembler un maximum d'intervenants, de les consulter et de les inviter à participer, et de définir les axes de développement : détection, intervention, sensibilisation, recherche et développement. Au terme du projet, le Conseil québécois sur les espèces exotiques envahissantes deviendra indépendant de la Société Provancher et volera de ses propres ailes.

À l'échelle planétaire, les espèces exotiques envahissantes sont considérées comme l'une des principales causes d'extinction d'espèces et le Québec n'échappe pas à ce phénomène. Que ce soit par la voie du commerce international, celle du transport intérieur (ferroviaire, maritime, autoroutier) ou par le biais de l'agriculture, de la villégiature, de l'aquariophilie ou de l'horticulture, des espèces exotiques en nombre croissant sont introduites et s'implantent au Québec. Certaines de ces espèces, qu'elles soient terrestres ou aquatiques, perturbent les écosystèmes et entraînent des impacts négatifs sur l'environnement, l'économie et la société, y compris la santé humaine.

Au Québec, plusieurs instances gouvernementales, institutions et organisations travaillent depuis nombre d'années à mieux comprendre, détecter, intervenir et informer les publics concernés pour mieux contrer le problème. Toutefois, il existe peu de coordination et de concertation entre les divers intervenants, qu'ils soient du domaine gouvernemental, commercial, communautaire ou scientifique. Il apparaît évident, à la lumière de ce qui se fait ailleurs au Canada et dans le monde, qu'un programme de coordination permettra de renforcer les actions et de mieux répondre au défi que posent les espèces exotiques envahissantes. Avec la création d'un conseil québécois, Québec sera la huitième

province canadienne à instaurer une telle structure de coordination. Cela représentera, sans contredit, une valeur ajoutée à la stratégie pancanadienne sur les espèces exotiques envahissantes en permettant, entre autres, un arrimage des initiatives provinciales. La problématique de la berce du Caucase est un bon exemple de la nécessité d'un travail concerté. Elle touche cinq ministères, MDDEP, MAPAQ, MT, MSSS et MAMROT, plusieurs municipalités, des firmes spécialisées, des organisations environnementales et des citoyens. Pourtant, les dossiers de la localisation et de la sensibilisation avancent très lentement et des incidents continuent à se produire. La création d'un conseil permettra justement d'intégrer les actions et de faire progresser la situation rapidement afin d'assurer la sécurité du public.

Source : Hélène Godmaire et Michel Lepage

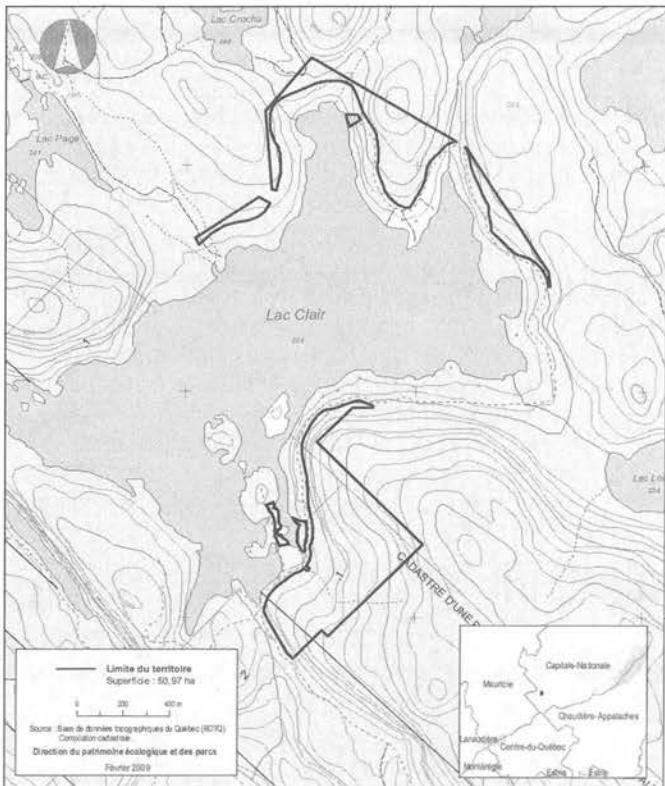


Michel Lepage

Création de la réserve naturelle du Lac-Clair-de-Perthuis

Le 22 juin 2011, un avis intitulé : *Réserve naturelle du Lac-Clair-de-Perthuis – Reconnaissance* paraissait dans la Gazette officielle du Québec. La publication de cet avis constituait la dernière étape du projet de protection de terres à haute valeur écologique dans le bassin versant du lac Clair mené par la Société Provancher dans le cadre du programme *Partenaires pour la nature* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Cet avis se lisait comme suit :

Avis est donné par les présentes, conformément à l'article 58 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (L.R.Q., c. C-61.01), que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a reconnu réserve naturelle une propriété privée d'une superficie de 51 hectares, appartenant à la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, connue et désignée comme étant sur le territoire de la Municipalité de Saint-Alban, les lots 1-3, 1-6, 1-7 et 2-18 du rang 4 du cadastre officiel de la Paroisse de Saint-Alban-d'Alton et les lots 1-36, 1-37 et 1,38 du rang 5 du cadastre officiel de la Paroisse de Saint-Alban-d'Alton et sur le territoire de la Municipalité de Sainte-Christine d'Auvergne, les lots 118, 119, 121, 122, 124 et 126 du cadastre officiel de la Seigneurie



de Perthuis, circonscription foncière de Portneuf, municipalité régionale de comté de Portneuf.

Cette reconnaissance, à perpétuité, prend effet à compter de la date de la publication du présent avis à la Gazette officielle du Québec.

Il faut noter que c'est grâce à la générosité de membres de l'Association des propriétaires du lac Clair, du Regroupement pour la protection du lac Clair, de Conservation pour la Nature et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs que ce projet a pu être mené à terme.

À court terme, une signalisation sera installée pour indiquer les limites de la réserve naturelle.

Source : Société Provancher et Gazette officielle du Québec

Des bénévoles au marais Léon-Provancher

Une équipe de PriceWaterhouseCoopers, bureau de Québec, a participé à une journée bénévole au marais Léon-Provancher le 20 juin 2011. C'est avec entrain qu'une dizaine de membres de cette firme comptable s'est attaquée au creusage de canaux de drainage et à l'épandage de gravier. Malgré la chaleur et leur peu d'expérience dans ce genre de travail, les bénévoles ont amélioré plusieurs sections de sentiers où l'eau avait tendance à s'accumuler. Malgré les ampoules et les courbatures, à la fin de la journée toutes et tous étaient fiers du travail accompli.

La Société Provancher remercie les groupes de bénévoles qui s'offrent ainsi pour aider à l'entretien des infrastructures du marais Léon-Provancher. Leur aide est très appréciée. Merci également aux bénévoles de la Société qui ont supervisé cette activité : Marcel Turgeon, Jean Bricault, Christian Potvin, Michel Lepage et Gervais Soucy.

Source : Société Provancher



Michel Lepage



Michel Lepage

Une exposition très appréciée

Dans le cadre de la Biennale internationale du lin de Portneuf, une exposition très originale a eu lieu au marais Léon-Provancher entre juin et octobre 2011. Intitulée « Temps, tempo, tiempo », cette exposition a été réalisée par Louise Plamondon, Marie-Hélène Roy, Yolande Bernier et l'artiste vidéaste Patrick Healey.

Inspirées par le passage des oiseaux migrateurs qui rythme les saisons en ce lieu, les trois femmes ont installé leurs œuvres (dessin à l'encre, collages, installations sculpturales) travaillées sur du papier ou du tissu de lin. Telles des offrandes, il était prévu que ces œuvres subissent l'assaut des éléments – soleil, vent, pluie. À la fin d'août, un quatrième artiste, Patrick Healey, est entré en scène pour saisir sur vidéo l'effet du passage du temps sur ces installations.

Yolande Bernier a capté les rayons du soleil dans sa toile remplie d'oiseaux et de feuillage stylisés à la manière japonaise. Louise Plamondon s'est inspirée des drapeaux de prière tibétains et a pavisé une portion de la promenade qui borde le marais. La responsable du projet, Marie-Hélène Roy, a rassemblé des canards à l'encre de Chine dans une « aire de repos » au creux d'un sous-bois.

Cette exposition a offert une nouvelle expérience aux marcheurs qui ont pu voir des œuvres éphémères côtoyer une nature pérenne, du moins à l'échelle de la vie humaine. Il s'agissait du premier projet artistique conçu à Neuville dans le cadre de la Biennale internationale du lin de Portneuf. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, propriétaire du marais, a soutenu la réalisation du projet.

Source : Denise Paquin, le Courrier de Portneuf



Gilles Gaboury, président de la Société Provancher, lors de l'inauguration de l'exposition.



Gilles Gaboury

Baguage d'oiseaux au marais Léon-Provancher

Pour une troisième année consécutive, une activité de baguage d'oiseaux dirigée par Réginald Ouellet s'est déroulée au marais Léon-Provancher, le 11 juin dernier, sous des conditions climatiques excellentes et un beau soleil. Au total, 5 filets japonais de 6,90 × 2,20 m ont été installés, 3 dans une bande arbustive dominée par des saules avec quelques aulnes et les 2 autres filets dans un sentier, à une centaine de mètres au nord. Vers 8 h, tous les filets étaient installés et fonctionnels.

Au cours des 2 premières heures, possiblement à cause de la fraîcheur et du vent, les captures d'oiseaux ont été faibles, avec seulement 3 captures. Mais vers 10 h, avec une température plus chaude, les oiseaux, surtout insectivores, ont commencé à voyager. Les captures ont été plus abondantes et tous les filets ont apporté leur contribution. Les 14 passereaux capturés appartenaient à 11 espèces différentes : colibri à gorge rubis (*Archilochus colubris*), 1 mâle; pic mineur (*Picoides pubescens*), 1 mâle; moucherolle des aulnes (*Empidonax alnarum*), 1 mâle; mésange à tête noire (*Parus atricapillus*), 1 mâle; moqueur-chat (*Dumetella carolinensis*), 1 femelle; paruline flamboyante (*Setophaga ruticilla*), 1 femelle; paruline masquée (*Geothlypis trichas*), 1 mâle; paruline jaune (*Dendroica petechia*), 2 mâles; chardonneret jaune (*Carduelis tristis*), 2 mâles; bruant chanteur (*Melospiza melodia*), 1 mâle; carouge à épauettes (*Agelaius phoeniceus*), 1 femelle. Une paruline jaune fut de nouveau capturée au même endroit que lors de sa première capture, le 10 juin 2009.



Gilles Gaboury

À l'exception de la paruline flamboyante et des 2 chardonnerets jaunes, tous les oiseaux étaient au stade de la reproduction avec soit la plaque incubatrice bien définie pour les femelles, soit la protubérance cloacale bien évidente chez les mâles. Dans le cas du chardonneret jaune, il s'agit d'une espèce qui niche beaucoup plus tard en saison (fin juillet et en août) et la protubérance n'est donc pas présente en juin. Des données ont été prises sur chaque oiseau, soit la longueur de l'aile et la condition générale de l'oiseau, ainsi que le stade de la reproduction. Tous les oiseaux ont été relâchés dans leur milieu. Des remerciements à tous ceux qui ont collaboré à cette activité.

Source : Réginald Ouellet

Saviez-vous que...

Près de 10 000 ha protégés, mais les objectifs pour la protection de la biodiversité sont encore loin d'être atteints

C'est dans le sud du Québec que la biodiversité est la plus riche alors que les plus grandes superficies d'aires protégées sont situées dans le nord de la province, compte tenu de la nature publique des terres et de la faible concentration de population. Comme le sud du Québec est majoritairement de tenure privée, les propriétaires et les organismes de conservation ont un rôle important à jouer pour protéger le territoire, qui compte actuellement seulement 4,8% d'aires protégées contre 9,9% dans le Nord. Il est à noter que le Québec prévoit de protéger 12% de son territoire d'ici à 2015.

Le Corridor appalachien (ACA), un organisme de conservation dont le territoire d'action se situe en Estrie et en Montérégie, travaille avec 14 organismes de conservation locaux qui partagent sa mission de protection des milieux naturels. Dans ces deux régions, le relief offre une grande diversité d'habitats abritant plusieurs espèces à statut précaire. Ce territoire subit la pression du développement immobilier et de la villégiature.

Sur le territoire d'action du Corridor appalachien, les aires protégées privées sont passées de 400 ha en l'an 2000 à près de 10000 ha en 2011, cela grâce à la collaboration des organismes de conservation, des propriétaires, des partenaires financiers et des gouvernements. Dons de terrain, réserves naturelles et servitudes de conservation créent maintenant une mosaïque de riches écosystèmes protégés à perpétuité. Toutefois, même en tenant compte de cette avancée, on reste loin des objectifs provinciaux et mondiaux de protection, avec seulement 5,3% du territoire protégé (incluant le Parc du Mont Orford qui est public). L'appui financier et l'implication active des citoyens sont nécessaires pour atteindre les cibles nationales et internationales de protection.

Source : Corridor appalachien (www.apcor.ca)

Une première frayère du bar rayé à Montmagny

Après avoir confirmé, au cours des dernières années, que le bar rayé se reproduit naturellement dans le fleuve Saint-Laurent (*Naturaliste canadien*, 135 (1) : 79-85), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) vient de localiser un site de reproduction à Montmagny. On savait, grâce à des captures accidentelles, que des bars matures se concentraient, au printemps, dans le bassin de la rivière du Sud à Montmagny. Au printemps dernier, on y a également trouvé des œufs et des larves dans le cadre de travaux de recherche en cours. Cela confirme que les bars s'y reproduisent : il s'agit du premier site de reproduction du bar rayé localisé dans le fleuve Saint-Laurent.

Dans le cadre du programme de recherche sur le bar, on a notamment inséré un émetteur acoustique dans l'abdomen de 43 grands poissons afin de documenter leurs habitudes de déplacement dans le fleuve Saint-Laurent. Ces individus sont suivis en permanence durant la période sans glace grâce à un réseau de récepteurs distribués entre Montréal et Rivière-Ouelle. C'est ce suivi qui a conduit à la découverte de la frayère de Montmagny. Trois organismes contribuent à ce programme de recherche : Pêches et Océans Canada, Hydro-Québec ainsi que la Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs.

Rappelons que la disparition du bar rayé avait été constatée au Québec, à la fin des années 1960, et que des travaux de réintroduction ont débuté en 2002. En 2011, les autorités gouvernementales ont convenu de protéger l'espèce en utilisant les dispositions de la *Loi sur les espèces en péril*. Ainsi, un programme de rétablissement du bar rayé de l'estuaire du Saint-Laurent a fait l'objet d'une consultation au cours de l'été 2011 ; ce programme vient concrétiser les efforts de réintroduction du bar rayé dans le fleuve Saint-Laurent depuis près de 10 ans.

Source : MRNF

Connaissez-vous le Centre de la science de la biodiversité du Québec ?

Le Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ) a été créé en 2009 avec l'appui d'une subvention aux groupements stratégiques du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies. Le CSBQ regroupe plus de 75 chercheurs travaillant à l'Université McGill, l'Université Bishop's, l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke, l'Université du Québec à Rimouski, l'Université de Montréal, l'Université du Québec à Montréal, Agriculture et Agroalimentaire Canada et au Jardin botanique de Montréal. Le CSBQ cherche à favoriser la formation de personnel hautement qualifié et la recherche de calibre international sur la biodiversité.

À titre d'exemple, le CSBQ se penche sur le développement d'un cadre méthodologique et d'échantillonnage pour le suivi de la biodiversité en fonction des changements climatiques. Les changements climatiques sont susceptibles de modifier à bien des égards la biodiversité dans les différentes régions du globe. Au Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs ont mis en place un projet de recherche, en collaboration avec une équipe de chercheurs universitaires et le consortium Ouranos. Ce projet a pour principal objectif de développer un cadre méthodologique et d'échantillonnage pour le suivi de la biodiversité afin de pouvoir détecter les effets des changements climatiques à diverses échelles spatiales. Des chercheurs du CSBQ travaillent également sur la biodiversité, la connectivité et les services écologiques en Montérégie et la formulation de bilans en biodiversité pour les entreprises.

Pour en savoir plus, visitez le site Internet qcb.ca/fr/

Source : CSBQ

Le programme conjoint Canada-États-Unis d'eau de ballast des Grands Lacs

Une nouvelle étude effectuée par des chercheurs de Pêches et Océans Canada, Transports Canada et le Réseau national de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes a déterminé que les politiques actuelles relatives à l'eau de ballast pour les Grands Lacs sont très efficaces pour protéger les écosystèmes contre les espèces aquatiques envahissantes. Le rapport a été publié récemment dans la revue scientifique *Journal of Environmental Science and Technology*, et offre un solide appui pour que les politiques canadiennes soient adoptées dans le monde entier.

L'eau de ballast, requise pour la navigation sécuritaire des navires, peut transporter par inadvertance des espèces exotiques dans de nouveaux milieux. En 2006, le Canada et les États-Unis ont mis en place le Programme conjoint d'eau de ballast des Grands Lacs afin d'aider à prévenir les nouvelles invasions. Dans le cadre de ce programme, on s'assure que chaque vaisseau traversant l'océan vide ses citernes ou renouvelle son eau de ballast par de l'eau salée en pleine mer avant d'entrer dans les Grands Lacs. Avant cette étude, l'efficacité du programme n'avait pas été testée à grande échelle.

De 1959 à 2006, environ 56 espèces aquatiques exotiques ont été introduites dans les Grands Lacs, dont 55 % à 70 % étaient attribuables au transport transocéanique. Depuis que le programme a été mis en place en 2006, aucune nouvelle espèce envahissante attribuable à l'eau de ballast n'a été observée. Des programmes similaires implantés ailleurs dans le monde pourraient protéger les écosystèmes d'eau douce contre les espèces aquatiques envahissantes.

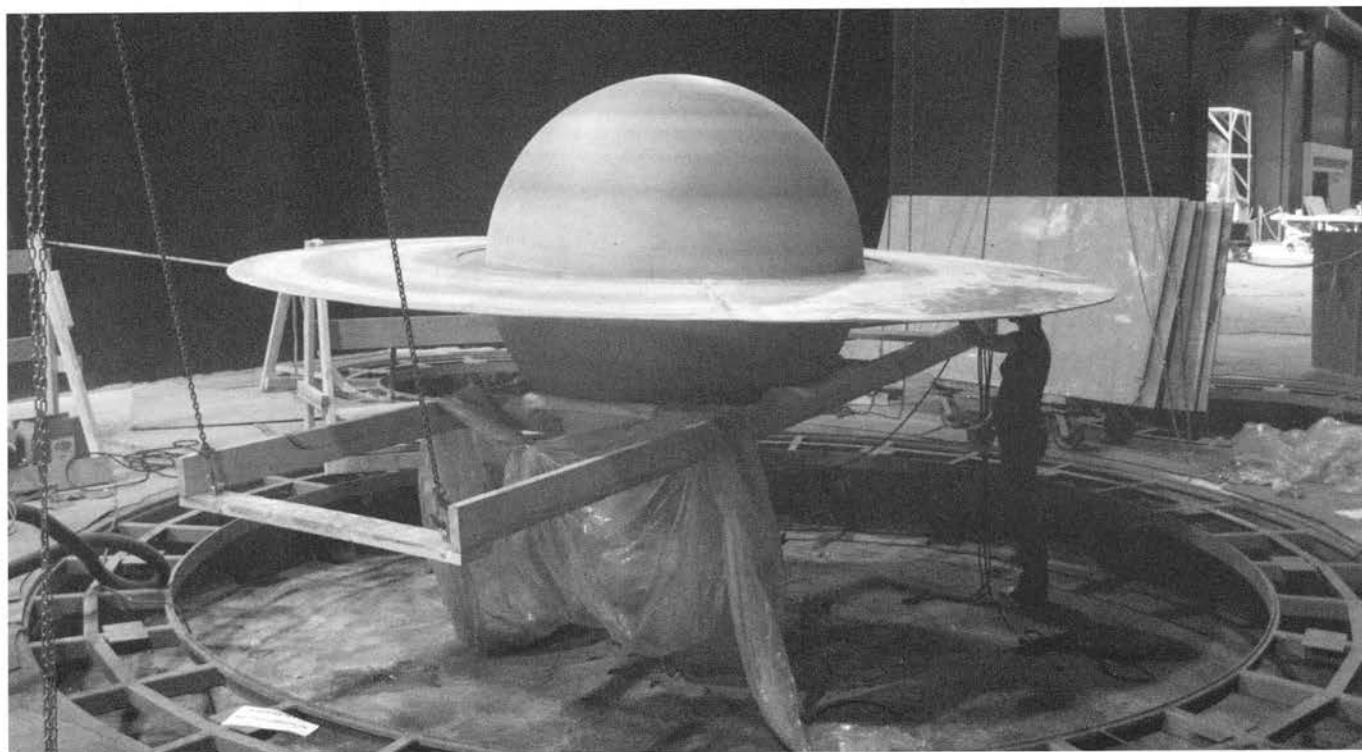
Source : Pêches et Océans Canada

Nouveau concept au Cosmodôme

Fruit d'un investissement de 10,5 millions de dollars annoncé en 2009, le Cosmodôme renouvelé lancera, à la mi-décembre 2011, son tout nouveau concept audiovisuel et interactif. Les jeunes et les familles s'y verront offrir, comme au cinéma, un menu de trois missions à la fois éducatives et stimulantes, d'une durée de 60 minutes chacune. La démarche de transformation entreprise par les dirigeants du Cosmodôme s'appuie sur l'expertise muséale de GSM Prjct, une firme de renommée internationale de conception et réalisation d'expositions interactives, à la fine pointe des toutes dernières technologies audiovisuelles et multimédia.

Pour en savoir plus sur ce qui se prépare au nouveau Cosmodôme, les curieux peuvent visiter sa toute nouvelle page Facebook (www.facebook.com/Cosmodome) où sera dévoilée progressivement, au cours des jours et des semaines à venir, la transformation du Cosmodôme.

Source : La Toile scientifique



Cosmodôme



Chacun sa carte, et vous, avez-vous la nôtre ?

© Eric Bégin

Avec la carte Nature VISA Desjardins, vous aidez la faune que vous aimez :

- Un don de 20 \$ prélevé annuellement sur votre compte est remis à la Fondation de la faune ;
- Services de cartes Desjardins verse à la Fondation une ristourne de 0,25 % de la valeur de vos transactions.

La carte VISA Nature vous permet de participer directement à la conservation des habitats de la faune. Depuis 1989, des milliers de détenteurs ont permis de recueillir plus de 2 millions de \$ pour la faune.

Joignez-vous au mouvement !

Demandez votre carte dès maintenant !

Contactez-nous au 1 877 639-0742 ou ffq@fondationdelafaune.qc.ca

Ils comptent sur vous !



Fondation
de la faune
du Québec



Desjardins

Visa Int./Fédération des caisses Desjardins du Québec. Usager autorisé.



LA MAISON
LÉON-PROVANCHER

www.maisonleonprovancher.com

1435 rue Provancher
Québec, QC
G1Y 1R9



Aubé
Anctil
Pichette
& Associés

Comptables agréés | Société en nom collectif

5300, boul. des Galeries, bur. 200, Québec QC G2K 2A2
Tél.: 418 622-4804 | Téléc.: 418 622-2681

L'EXPLORATEUR PARC PARCOURS

À VOIR À FAIRE

Un outil au service d'une nouvelle approche d'expérience de visite dans les parcs nationaux du Québec

L'Explorateur Parc Parcours est votre nouvel outil pour découvrir ce qu'il y a à voir et à faire dans un parc national du réseau Parcs Québec. Il permet de personnaliser votre visite en choisissant l'un ou l'autre des parcours pédestres, cyclables ou navigables. Plusieurs d'entre eux sont ponctués de points de découverte pour attirer votre regard sur les beautés, les paysages, les habitats, la faune, la flore ou l'histoire du parc lors de votre visite. Aussi, vous aurez accès à une série de fiches thématiques pour approfondir et élargir vos connaissances sur le parc après ou avant votre visite.

Disponible sur le site Web de la Sépaq, l'Explorateur Parc Parcours est également supporté par les iPad installés dans les centres de découverte et de services. Actuellement offert pour les parcs nationaux de la Jacques-Cartier, du Mont-Saint-Bruno et de Frontenac. D'autres parcs emboîteront le pas d'ici les 15 prochains mois.

L'Explorateur Parc Parcours est là pour vous guider à travers le foisonnement de découvertes qu'offrent la diversité et la richesse de ces magnifiques territoires protégés.



Les aventures fauniques de Sarah et Simon

Une jolie collection. Une belle collecte.

La Fondation de la faune du Québec vous propose une façon originale et colorée de sensibiliser votre famille aux espèces en danger du Québec et d'amasser des fonds qui lui permettront de soutenir des projets visant à les protéger.

Il s'agit d'une collection à la fois éducative et divertissante, où l'altruisme, l'engagement, l'ouverture d'esprit et le respect de la nature sont des valeurs fondamentales. Pour Sarah et Simon, toutes les espèces fauniques sont précieuses et méritent qu'on les aide. Leurs aventures, où la réalité et l'imaginaire se côtoient, plairont aux enfants de 4 à 9 ans et contribueront à mettre l'avenir de notre faune en bonnes mains.

Procurez-vous cette nouvelle collection et contribuez par le fait même à la protection des espèces en danger du Québec !

À l'achat de la collection,
5 \$ iront à la protection des espèces en danger du Québec.

Rendez-vous sur sarahsimon.ca et dans une boutique de la SÉPAQ ou de Chlorophylle pour contribuer !



25 ans

Fondation
de la faune
du Québec

En collaboration avec :

RÉSEAU SÉPAQ

chloro
phylle

LE MOT DU PRÉSIDENT

De l'atome à la forêt

Les Québécois, plus que bien d'autres, doivent profiter de l'Année internationale de la forêt pour réfléchir sur la nécessité de bien gérer cet écosystème vital de la planète.

Raphaël Demers

BOTANIQUE

Dryopteris × *neowherryi* W.H. Wagner, un nouveau taxon pour le Québec

Les fougères du genre *Dryopteris* peuvent s'hybrider et les descendants stériles subsister grâce à la reproduction végétative. Une petite population de fougères hybrides vient d'être découverte sur l'île de Montréal.

Alexandre Bergeron et Stéphanie Pellerin

L'angélique sauvage (*Angelica sylvestris* L.): une nouvelle espèce exotique présente au Québec

Elle était là depuis plusieurs décennies, mais mal identifiée dans les herbiers. Des vérifications sur le terrain confirment l'implantation solide de cette plante dans deux localités, Saint-Roch-des-Aulnaies et Danville.

Marcel Blondeau

CONSERVATION

Que conserve-t-on avec le réseau d'aires protégées au Québec?

La superficie des aires protégées occupe actuellement plus de 8 % du territoire québécois, alors qu'elle était inférieure à 3 % en 2002. Qui plus est, la proportion d'aires recevant une protection « stricte », comme celle des parcs nationaux, a augmenté substantiellement. Voilà une bonne nouvelle, et on désire poursuivre sur cette lancée.

François Brassard

ENTOMOLOGIE

Extension de l'aire connue de la fourmi *Myrmica quebecensis* (Formicidae, Hymenoptera)

Trois nouvelles mentions permettent d'étendre l'aire de répartition québécoise de la fourmi parasite *Myrmica quebecensis* à l'Abitibi et à Charlevoix.

André Francoeur

Phylogénie des odonates: aperçu et réflexion

Certains taxons possèdent des origines évolutives difficiles à décoder, ce qui crée des divergences d'opinion parmi les taxinomistes. Ce problème existe notamment chez nos libellules et nos demoiselles.

Jean-Guy Pilon

Découverte, au Québec, de la fourmi parasite *Anergates atratulus* (Formicidae, Hymenoptera)

Pour la première fois au Québec, et au Canada, on a découvert et observé les mœurs de la fourmi parasite *Anergates atratulus*.

André Francoeur et Claude Pilon

Découverte de la courtisane d'Amérique (*Hetaerina americana*), odonate, au Québec

Recensée une seule fois au Québec à la fin du XIX^e siècle, cette demoiselle colorée vient d'être découverte, en abondance, à deux endroits distants dans le haut du bassin de la rivière Yamaska.

Alain Mochon

FORESTERIE

Les premiers inventaires forestiers dans la réserve faunique des Laurentides: de précieuses sources d'information pour établir le portrait des forêts naturelles

L'aménagement écosystémique vise le maintien de la composition et de la structure des forêts naturelles dans les forêts exploitées comme gage de la conservation de la biodiversité qu'elles renferment. Les premiers inventaires forestiers, réalisés au début de XX^e siècle, permettent de broser un tableau des forêts « vierges » du centre du Québec, une information très utile près de 100 ans plus tard.

Simon Delisle-Boulianne, Yan Boucher, Louis Bélanger et Marie-Hélène Brière

GÉOLOGIE

3 Les méga-blocs de la batture entre Sainte-Luce-sur-Mer et Sainte-Flavie, estuaire maritime du Saint-Laurent 49

Les gros blocs rocheux qui hérissent la batture, en bas de Rimouski, ont été mis en place il y a plus de 10 000 ans, au moment où les glaciers fondaient, déplacés d'abord par ceux-ci, puis par des icebergs. La moitié provient de la rive sud de l'estuaire, l'autre de la rive nord. Leur situation est plus stable maintenant, mais parfois les blocs bougent encore, sous l'action des radeaux de glace, des courants et des vents.

Jean-Claude Dionne

HERPÉTOLOGIE

7 Odanak: une communauté autochtone engagée dans la conservation des tortues 57

Depuis 2007, les Abénakis d'Odanak ont entrepris une série d'actions visant la conservation de deux espèces de tortues abondantes aux abords du village. Et leur exemple attire l'attention d'autres communautés autochtones.

Michel Durand Nolett, Mathieu Ouellette, Luc G. Nolett, Aliké Harel, Marie-Michèle Bourassa, Pascale Forget et Michel Mongeon

MAMMALOGIE

12 Comparaison de la fécondité des femelles rats laveurs de la Montérégie à 20 ans d'intervalle 64

Les densités de rats du sud du Québec ont sextuplé au cours des deux dernières décennies, vraisemblablement en réponse au changement dans l'utilisation du territoire. Deux images, prises à 20 ans d'intervalle, révèlent que la fécondité de l'espèce n'a pas varié pour la peine durant la même période.

Hélène Jolicoeur, Daniel Guérin, François Landry, Pierre Canac-Marquis, Rudi Mueller et Gaétan Daigle

24 Mises à jour des mentions de renard gris (*Urocyon cinereargenteus*) dans le sud du Québec 74

Le renard gris, qui a retraité lors de la colonisation du continent, regagne du terrain dans le nord-est de l'Amérique. Le voilà dans le sud du Québec: 15 nouvelles mentions en témoignent.

Hélène Jolicoeur, Pierre-Yves Collin, Normand Latour et Pierre Canac-Marquis

26 « Rencontres du troisième type »: la cohabitation des humains et des mammifères sauvages au Québec 82

Plusieurs mammifères sauvages tirent profit de la proximité des humains, ce qui occasionne de nombreuses rencontres, parfois agréables, parfois périlleuses.

Jacques Prescott

MILIEUX AQUATIQUES

34 Prédation du gobie à taches noires par les poissons du Saint-Laurent: contrôle potentiel d'une espèce exotique? 89

Le gobie à taches noires, un petit poisson de fond, s'est rapidement répandu des Grands Lacs au fleuve Saint-Laurent. Il représente déjà une fraction importante du régime alimentaire de certains prédateurs du lac Saint-Pierre. La prédation freinera-t-elle la prolifération de ce nouvel envahisseur menaçant?

Philippe Brodeur, Yorick Reyjol, Marc Mingelbier, Thiphanie Rivière et Pierre Dumont

38 LES LIVRES 98

VIE DE LA SOCIÉTÉ 99

SAVIEZ-VOUS QUE... 101



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 : _____ Code postal : _____
prov.

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 randonnées : deux territoires à découvrir...

Le marais Léon-Provancher

Le territoire du marais Léon-Provancher, situé à Neuville, est doté d'un réseau de 5 km de sentiers. C'est un milieu idéal pour la randonnée, la photo de nature et l'initiation des enfants à la découverte des plantes et des animaux.

Grâce au travail de nombreux bénévoles, le territoire est accessible toute l'année, gratuitement.

Pour de plus amples renseignements, consultez le site Internet de la Société Provancher :

www.provancher.qc.ca



L'île aux Basques

L'île aux Basques, située au large de Trois-Pistoles, représente une destination de choix pour des visites guidées ou pour de courts séjours en chalet.

Les visites guidées durent 3 heures et sont offertes de juin à septembre. Les personnes intéressées doivent réserver auprès du gardien de l'île aux Basques, Jean-Pierre Rioux, au numéro de téléphone 418 851-1202 à Trois-Pistoles.



La location de chalets est offerte aux membres de la Société Provancher pour des séjours allant d'une à sept nuitées. Les modalités de réservation, le tableau des disponibilités et la grille tarifaire sont disponibles sur le site Internet de la Société Provancher :

www.provancher.qc.ca





Gilles Theillout

La grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) dans son habitat naturel, p. 27



Louis-Marie Landry

Lampsile rayée (*Lampsilis radiata radiata*), rivière Mawcook, 28 septembre 2006, p. 70



La plaine de Saint-Chrysostome, p. 15



Daniel Guerin

Prélèvement d'une prémolaire sur un raton laveur immobilisé en 2007, p. 55