

le naturaliste canadien

Volume 130, numéro 2
Été 2006

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

MARK BELANGER/ARND



Au sommaire

- *LE BŒUF MUSQUÉ AU SUD-OUEST DE LA BAIE D'UNGAVA: UNE IMPLANTATION RÉUSSIE*
- *SUR LA PISTE DU COUGUAR AU QUÉBEC*
- *À LA RESCOUSSE DE L'HIRONDELLE NOIRE*
- *LES PLANTES VASCULAIRES DU SAINT-LAURENT: À PROTÉGER*
- *LÉON PROVANCHER: UNE REMARQUABLE CONTRIBUTION*
- *LES AGRICULTEURS ET LA FAUNE: UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE*

LE MOT DU PRÉSIDENT

Élucubrations d'un insomniaque

Sous une forme humoristique, Michel Lepage s'interroge sur notre participation citoyenne à la réduction des gaz à effet de serre.

par Michel Lepage

Résultats du sondage sur le degré de satisfaction des lecteurs du *Naturaliste canadien*

Le sondage réalisé auprès de 450 lecteurs a permis de constater que ceux-ci appréciaient la qualité du *Naturaliste canadien*, et notamment la diversité des sujets traités. Ce sondage a aussi montré la faible pénétration de la revue chez les moins de 45 ans.

par Michel Cantin

NOS GRANDS NATURALISTES

La contribution entomologique et taxinomique de l'abbé Léon Provancher

Avec les moyens limités de l'époque et malgré un isolement relatif, l'abbé Provancher a contribué de façon remarquable au développement des sciences naturelles au Québec en jetant les bases de la recherche en entomologie, en conchyliologie et en botanique et en établissant les premiers contacts avec la communauté scientifique internationale.

par Mélanie Desmeules

BOTANIQUE

La protection des plantes vasculaires à statut précaire du Saint-Laurent

Une priorité devrait être accordée à la protection de ces plantes vasculaires du fleuve et du golfe qui représentent 69 % des plantes d'intérêt du Québec. L'article comprend une liste complète des plantes vasculaires d'intérêt présentes dans cette zone avec, pour chacune d'elles, le nombre de populations protégées et non protégées et leur statut de précarité suivant les normes québécoises et canadiennes.

par Jean Deshayé, Jean-Luc DesGranges et Benoît Jobin

Deux nouvelles stations de dryade de Drummond (*Dryas drummondii*) sur la Côte-Nord (Québec)

La découverte de la présence de la dryade sur des résidus miniers au Lac Jeannine permet d'étendre vers le Nord l'aire de répartition de cette espèce et de lui attribuer un nouveau type d'habitat.

par Normand Cossette et Marcel Blondeau

ORNITHOLOGIE

La science citoyenne à la rescousse d'une espèce en déclin : Observations sur l'hirondelle noire en 1972 par Pierre Ducas

33

Les observations d'un passionné d'ornithologie, Pierre Ducas, constituent une base précieuse de renseignements sur une espèce dont le déclin intrigue les spécialistes. Ces données sont analysées par un groupe de partenaires auquel a participé la Société Provancher.

par Jacinthe Tardif et Marcel Darveau

HERPÉTOLOGIE

Consulter le public pour obtenir des mentions de tortues rares

37

L'appel fait au public par l'intermédiaire des journaux a bien fonctionné : sur les 370 mentions rapportées, au moins 47 mentions valides de tortues désignées menacées ou vulnérables ont pu être enregistrées, ce qui montre l'utilité du recours au public dans cette démarche.

par Jean-François Desroches et Isabelle Picard

GESTION DE LA FAUNE

Inventaire et structure de population du bœuf musqué (*Ovibos moschatus*) au sud-ouest de la baie d'Ungava (août 2003)

42

Depuis son introduction à des fins d'élevage en 1967, la population de bœufs musqués a connu une remarquable extension au Québec. Après l'abandon de la tentative d'élevage, 56 individus étaient relâchés dans la nature dans les années 1970. Les observations récentes évaluent maintenant la population à plus de 1 400 individus avec un développement variable suivant les secteurs considérés, mais la densité de population ne pose aucun problème pour le maintien de l'habitat.

par Donald Jean, Stéphane Rivard et Marc Bélanger

Sur la piste du cougour (*Puma concolor*) au Québec, 1955-2005 : analyse des rapports d'observation

49

L'étude systématique des observations rapportées par les témoins permet d'affirmer que le cougour est bel et bien présent au Québec. Si on connaît mal ses habitudes de vie, il semble que l'animal s'est montré plutôt indifférent à la présence humaine et n'a pas manifesté d'attitudes agressives lors de ces rencontres fortuites.

par Hélène Jolicœur, Annie Paquet et Jean Lapointe

SCIENCES DE LA MER

Mais qu'est-ce que Pêches et Océans Canada peut bien faire sur les lacs et les rivières du Québec?

Réponse : la *Loi sur les pêches* donne le mandat à l'organisme fédéral de gérer l'habitat du poisson y compris en eaux douces, et par là, de protéger la pêche.

par Jean Piuze

ENVIRONNEMENT

Méthode intégrée d'inventaire, d'évaluation et de suivi des milieux humides

Cette méthode d'évaluation par facteurs biophysiques fonctionnels (FBF) permet d'établir rapidement la valeur écologique des milieux humides d'un territoire. Les résultats obtenus se prêtent notamment à une utilisation dans le cadre de programmes ou de politiques de conservation et de mise en valeur des milieux naturels. Ils peuvent également être intégrés directement au schéma ou au plan d'aménagement d'un territoire.

par Gaston Lacroix, Kim Huggins,
Valérie Tremblay et Mathieu Pronovost

Introduction de débris ligneux dans des habitats qui en sont dépourvus: Effets sur la biodiversité

Ces expériences originales, menées sur trois sites différents, visent à mesurer l'effet sur la biodiversité de l'apport de morceaux de bois de formes et d'origines variées et à mieux connaître les effets du recyclage du bois mort.

par Benoit Limoges

GÉOLOGIE

La baie du Haha, dans le parc national du Bic: un géomorphosite à mettre en valeur

L'auteur montre la grande valeur scénique mais aussi scientifique, pédagogique, culturelle et socio-économique de ce site qui devrait attirer de nombreux visiteurs

par Jean-Claude Dionne

HISTOIRE

Amis ou ennemis? Les agriculteurs et la faune: la perspective historique

En dépit de quelques pertes sévères et d'une modification profonde des habitats, c'est une relation mutuellement profitable qui a caractérisé la cohabitation des agriculteurs et de la faune, du moins jusqu'après la Seconde Guerre mondiale. L'industrialisation récente de l'agriculture risque fort de changer cette relation.

par Paul-Louis Martin

LES ROUTES DE L'INTERNET

Le protocole de Kyoto et le plan d'action de Montréal

par Marianne Kugler

LES LIVRES

SAVIEZ-VOUS QUE...

En page couverture: Des bœufs musqués (*Ovibos moschatus*) photographiés à près de 12 km au nord nord-est de Tasiujaq, le 19 août 2003 (voir l'article en page 42).

Photo: Marc Blanger (MRNF)

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 ici remerciés.

La Société Provancher remercie ses généreux bienfaiteurs

Novembre 2005 à mai 2006

Parrains du *Naturaliste canadien*

Canards Illimités

Fondation de la Faune du Québec

Foramec Inc.

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

Amis du *Naturaliste canadien*

Archambault, Sylvain · Asselin, Benoit · Bélanger, Roger · Benoit, Suzanne · Billington, Charles · Boisseau, Jean-Denis · Bonin, Serge · Bouchard, Michel · Boucher, Patrice · Boudreau, Francis · Bourassa, Jean-Pierre · Breton, Martin · Brunelle, François · Cantin, Michel · Cayouette, Jacques · Charbonneau, Françoise · Chevrier, Normand · Clermont, André · Cloutier, Stéphanie · Colinet, Bernard · Coulombe, Louis · Couture, Pierre · Couture, Richard · Desjardins-Dulac, Monique · Desmartis, André · Després, Denise · Dionne, Jean-Claude · Duchesneau, Roger · Dupuy, Pierre · Fortin, Jean · Gadbois, Thérèse · Gagné, François · Gagnon, José · Galois, Patrick · Gaudreau, Daniel · Gauthier, Charles · Gauvin, Alain · Giguère, Jean-Roch · Giroux, Michel · Giroux, Pierre A. · Gratton, Louise · Hamelin, Louis-Edmond · Huot, Lucien · Ironman, Jules · Juneau, Michel · Kugler, Marianne · Lafond, Anne-Marie · Lanneville, Jean-Louis · Larivée, Jacques · Levasseur, Marc · Lévesque, Madeleine · Martineau, Pierre · Massé, Gérard · Matte, Sylvie · Ménard, Louise · Messely, Louis · Moisan, Gaston · Monette, Maurice · Morisset, Pierre · Myette, Claude · Nadeau, Yves · Otis, Mario · Ouellet, Carmen · Ouellet, Jocelyn · Ouellet, Jocelyne · Ouellet, Martin · Painchaud, Jean · Paquet, Maurice · Paquette, Denis · Paré, Bruno · Payant, Christian · Pelletier, Rodrique · Piuze, Jean · Potvin, Denis · Pouliot, Yvan · Rainville, Pierre · Reed, Austin · Renaud, Jean · Richard, Pierre J-H · Rodrigue, Donald · Sénéchal, André · Shaw, Michel · St-Laurent, Martin-Hugues · Têtu de Labsade, Françoise · Têtu, Bernard · Tremblay, Andrée-Anne · Tremblay, Éric · Varin, Michel · Villeneuve, Claude · Violette, Michèle · Wapler, Michel

Bienfaiteurs de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Ahern Normandeau, Marguerite · Auger, Geneviève · Barbeau, Claude · Barrière, Serge · Bédard, Michelle · Bédard, Yvan · Bélanger Denise · Bélanger, Claire · Bellefeuille, Hélène · Bellefeuille, Marie · Belzile, Éric · Belzile, Marie · Belzile, Patrick · Bernier, Conrad · Bernier, Sylvain · Bertrand, Luce · Biron, Paule · Bonneau, Andrée · Borboën, Véronique · Bossert, Frédéric · Bouchard, Yvon · Boulé, Robert · Bourré, Liliane · Campagna, François · Campagna, Pierre · Cantin, Michel · Caron, Jean-Claude · Caron, Rémi · Castonguay, Gérard · Cavanagh, Robert · Charpentier, Yvan · Chayer, Réjean · Cloutier, Jean-Pierre · Corbeil, Christian · Cossette, Julie · Côté, Madeleine · Côté, Mathieu · Coulombe, Louis · Couvrette, Michel · Dagenais, Michel · D'Anjou, Gay · De Passillé, Luc · De Serres, Marthe · Delsanne, René · Déry, Anne · Desautels, Louise · Desautels, Renée · Desbiens, Jean-Yves · Desharnais, Nicole · Doré, Marc · Drolet, Bruno · Drolet, Sylvie · Dufresne, Camille · Dumas, Guy · Dupéré, André · Dutil, Jean-Denis · Fafard Micheline · Filteau, Gabriel · Fordin, Michel · Fortier, Gill · Fougère, Rose-Marie · Frenette, Carmen · Gagné, François · Gagnon, Gérard · Gingras, Pierre · Girard, Aline · Giroux, Marie · Grenier, Claire · Grimard, Michèle · Hamel, François · Harvey, Éric-Yves · Hébert, Daniel · Henry, Lise · Héon, Pascal · Jodoin, Yvon · Jones, Richard · Jutras, Raymond · K · Laflamme, Michel · Lafontaine, Joanne · Lagacé, Langis · Lahaie, Pierre · Lamoureux, Gisèle · Lapointe, Monique · Larose, Roger · Laurin, Hélène · Lebel, Mariette · Lebel-Grenier, Sébastien · Leclair, Ginette · Leclerc, Marcel · Leduc, Pierre · Lemieux, Jacques · Lepage, Ronald · Lessard, Camille · Huguette Levasseur-St-Arnaud · Levesque, Annie · MacDonald, Karen · Mailloux, Claude · Marcoux, Julie · Marier, Louise · Marineau, Kim · Massicotte, Guy · Mercier, Jacynthe · Mercier, Marte et Jean · Messely, Louis · Paillou, Jean · Parrot, Louis · Pilote, Lise · Potvin, Laurent · Proulx, André · Proulx, Eddy · Provencher, Claude · Rasmussen, Arne · Rémillard, Chantal · Renaud, Michel · Riou, Nicolas · Rioux, Cybèle · Roberge, Charlotte · Roberge, Jacques · Robert, Céline · Robert, Michèle · Robert, Nicole · Robillard, Jean R · Roy, Clodin · Roy, Odette · Roy, René · Ruffet, Gérald · Savoie, Réginald · Simard, Claude · Simard, Euréka · Tellier, François · Thibault, Yvan · Van Nieuwenhove, Claude · Vigneux, Jean · Watelet, Anne



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER
D'HISTOIRE
NATURELLE
DU CANADA

Président

Michel Lepage

1^{er} Vice-président

Éric Yves Harvey

2^e Vice-président

Jean Fortin

Secrétaire

Michel Cantin

Trésorier

André St-Hilaire

Administrateurs

Jean-Claude Caron
Christian Fortin
Jean-Clément Gauthier
Annie Maloney
Sylvie Matte
Martin Ouellet
Réginald Ouellet

le naturaliste canadien

Comité de rédaction

André Desmartis,
coordonnateur
Michel Crête
Robert Gauthier
Jean Hamann
Hélène Jolicœur
Marianne Kugler
Jean Painchaud
Jean-Marie Perron
J.C. Raymond Rioux
Vincent Roy

Révision linguistique
Huguette Carretier
Camille Rousseau

Comité de financement
Mylène Bergeron
Éric Yves Harvey
Michel Lepage

Impression et reliure
AGMV
MARQUIS

Edition



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

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

Dépôt légal 2^e trimestre 2006
Bibliothèque nationale du Québec
© La Société Provancher d'histoire
naturelle du Canada 2006
Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 0028-0798

Imprimé sur papier recyclé



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

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

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

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

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

Publication semestrielle

Toute correspondance doit être adressée à :
La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada
4740, boul. Wilfrid-Hamel, bureau 130
Québec QC G1P 2J9.
Téléphone : 418-877-6541 Télécopie : 418-877-6579
Courriel : provancher@videotron.ca
Site web : <http://www.provancher.qc.ca/>



Élucubrations d'un insomniaque

Il est quatre heures du matin. Je tourne encore dans mon lit. Impossible de dormir. Quelle pensée angoissante va bien m'assaillir cette nuit? De la brume surgit lentement cette question fondamentale qui va me triturer le « ciboulot » durant quelques heures. Que fais-tu, Michel, pour relever le défi « une tonne » et contribuer à la réduction des gaz à effets de serre? Oh là là! Quelle question! Devrais-je manger moins de légumineuses et réduire mes émissions de méthane? M'acheter un cheval pour me déplacer? Élever des moutons, tricoter des chandails et baisser les thermostats? Dans quel délire mes pensées vont-elles m'amener?

Le transport, voilà sans doute un élément où je pourrais marquer des points. Petite voiture! C'est déjà fait. Mais j'en ai deux depuis que je suis à la retraite, moi qui voyageais en autobus lorsque j'allais au travail. C'est fou! Faire du bénévolat peut parfois nous éloigner des objectifs du protocole de Kyoto. C'est vrai, je serais moins énergivore si je restais sagement à la maison à cultiver mes légumes. Que faire alors? Réduire ma vitesse quitte à me faire passer pour pépère? Laisser filer la voiture sur son élan lorsque j'approche d'une lumière rouge ou d'un arrêt obligatoire? J'ai essayé. C'est préférable de tenter l'expérience lorsqu'il n'y a aucun autre conducteur dans les parages. Se faire traiter de pépère, passe encore, mais de « tétéux »...

Mes divagations m'entraînent ensuite dans le merveilleux monde de la consommation de l'énergie à la maison. As-tu changé tes thermostats? Oui en partie. Chauffes-tu avec du bois sec? Oui en partie. Ha! Ha! il y a encore du travail à faire! Tant qu'à y être, pourquoi ne pas se débarrasser du poêle à bois et cimenter le foyer. Finie la boucane qui se répand dans le quartier et qui aboutit dans les bronches de mes voisins.

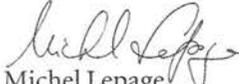
Mes habitudes de consommation viennent ensuite me hanter. Un poids de remords m'assaille soudainement à la pensée que je mange une grande variété de fruits et de légumes dont le transport exige une quantité énorme d'énergie. Mon grand-père mangeait des patates et des carottes qui poussaient dans le patelin. Des fruits, il ne connaissait que les fraises, les framboises, les bleuets, les prunes et les pommes. En hiver, il pouvait deviner la date au degré de « ratatinement » des pommes. Moi? Je mange des bananes du Panama, des ananas du Costa-Rica, des clémentines du Maroc, des litchis de Chine... Honte à moi! Comment dormir avec de telles pensées?

Et ce n'est pas fini. Les déchets? leur transport coûte cher en énergie. Fais-tu ton compost? Oui, heureusement. Mais les petits sacs d'épicerie en plastique que tu prends pour ramasser ton compost et qui se retrouvent à la poubelle? C'est pas « vargeux »! Et ces vieux sacs en tissu que tu avais achetés lors de la dernière crise de l'énergie dans les années 1980 et qui devaient te servir à transporter ton épicerie? Ils moisissent. Honte à toi! Oui, je l'avoue, je devrais faire davantage attention aux emballages... Sans compter cette manie d'acheter tous les gadgets que les circulaires nous annoncent. Tout fonctionne avec des piles maintenant. C'est rendu que je passe pour un arriéré lorsque je donne du poignet pour entrer une vis ou que je perce un trou avec un vilebrequin.

Tu prends des cours d'ébénisterie, voilà qui pourrait être un passe-temps écologique. Mais c'est pas très intelligent si tu achètes toutes les machines-outils au lieu de varloper, tronçonner et sabler à la main. Tu pourrais au moins fabriquer des choses utiles comme un berceau, un lit, un beau cercueil en pin. Sais-tu que tous les gadgets que les catalogues de bricolage te proposent, tu pourrais t'en passer ou les fabriquer toi-même? Ouf!

Les voyages, parlons des voyages. Y a-t-il plus polluant qu'un gros 747 qui s'envole, le ventre bourré de touristes et de bagages inutiles? Toi qui faisais du camping au Québec. Ton déclin commença avec l'achat d'une tente roulotte l'an passé. Tu es dans le négatif, mon gars, car tu dépenses plus de pétrole... Et ton voyage au Costa-Rica, que tu remettais depuis des années, combien de milliers de litres de carburant a-il coûté? Tu aurais pu le remettre aux calendes grecques. Quelle aberration que d'aller voir cette belle biodiversité et de contribuer au réchauffement climatique qui va la détruire. Je recommence à tourner dans mon lit...

Les vêtements que tu portes, sont-ils en fibres naturelles? Laine, lin ou coton... Ben! Le polypropylène et le polar sont bien confortables lorsque je fais du plein air... Est-ce mieux un chandail fait avec des dérivés du pétrole ou un chandail tricoté avec la laine de dix moutons qui laissent aller du méthane durant toute une saison. Allez savoir!... Je veux pas le savoir... Je veux juste dormir.


Michel Lepage,
président

NOUS CROYONS QUE LA FAUNE A BESOIN D'AIDE

C'est pourquoi, depuis 20 ans, la Fondation de la faune du Québec soutient 1000 organismes qui protègent cette richesse unique partout au Québec, créant ainsi un véritable mouvement d'initiatives fauniques.

Par son action, la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada participe à ce mouvement d'initiatives fauniques et nous l'en remercions. Consultez notre **nouveau site Internet** pour découvrir les multiples façons de participer activement.

www.fondationdelafaune.qc.ca



Fondation de la faune du Québec

Résultats du sondage sur le degré de satisfaction des lecteurs du *Naturaliste canadien*

Michel Cantin

Objectifs

Depuis 1994, la Société Provancher s'enorgueillit de publier le *Naturaliste canadien*. Cette revue constitue un modèle parmi les publications scientifiques québécoises tant par sa durée que par la qualité de ses articles. Elle constitue également un outil de diffusion des nouvelles de la Société puisque chaque membre en reçoit un exemplaire. Un sondage effectué en février et mars 1997 auprès des lecteurs, et publié dans le numéro d'hiver 1998, avait montré un net intérêt des lecteurs pour la revue (Desmartis, 1998)¹. Afin de vérifier si l'intérêt des lecteurs était toujours aussi présent et si les membres de la Société y trouvaient une source d'information pertinente, le conseil d'administration de la Société Provancher a créé un comité pour procéder à une vérification. Outre Sylvie Matte qui en avait la responsabilité, ce comité était composé de Michel Cantin, Christian Fortin et André Desmartis. Un sondage fut alors choisi comme l'outil à privilégier.

Méthodologie

Un questionnaire, accompagné d'une enveloppe de retour préaffranchie, a été acheminé par la poste à 450 personnes choisies au hasard, soit un peu plus de la moitié des membres de la Société. De ce nombre, 202 personnes ont répondu, soit un taux de retour de 45 %.

Résultats

Q1. Lisez-vous *Le Naturaliste canadien* ?

a) régulièrement	79 %
b) des fois	21 %
c) jamais	0 %

Q2. Pour vous, le contenu de la revue *Le Naturaliste canadien* est :

a) très intéressant	52 %
b) intéressant	44 %
c) plus ou moins intéressant	4 %
d) pas intéressant du tout	0 %

Q3. Par rapport à vos attentes personnelles, diriez-vous que dans son ensemble, le contenu du *Naturaliste canadien* est :

a) trop vulgarisé	2 %
b) vulgarisé dans une juste mesure	80 %
c) pas assez vulgarisé	18 %

Q4. La longueur d'un article influence-t-elle votre choix de le lire ?

Oui	32 %
Non	68 %

Q5. Quel pourcentage d'articles vous intéresse ?

a) 0 - 24 %	8 %
b) 25 - 49 %	34 %
c) 50 - 74 %	43 %
d) 75 - 100 %	15 %

Q6. Comment décririez-vous votre intérêt pour les rubriques suivantes (5 représentant le plus haut intérêt) ?

	Moyenne
Ornithologie	4,3
Conservation et éducation (environnement, parc et aires protégées, etc.)	4,1
Mammifères	4,1
Botanique	3,9
Vie aquatique (eau douce)	3,9
Gens d'action et Grands naturalistes	3,7
Vie aquatique (marine)	3,7
Saviez-vous que...	3,7
Les livres	3,6
Entomologie	3,4
Géologie	3,3
Herpétologie	3,3
Les routes de l'Internet	3,1
Le mot du président	2,5

Q7. Combien de personnes, en plus de vous, consultent ou lisent l'exemplaire du *Naturaliste canadien* que vous recevez ?

Moyenne = 0,95 lecteur supplémentaire

Q8. Dans laquelle des catégories d'âges suivantes vous situez-vous ?

a) 15-24 ans	1 %
b) 25-34 ans	7 %
c) 35-44 ans	15 %
d) 45-54 ans	35 %
e) 55-64 ans	22 %
f) 65 ans et plus	19 %

Michel Cantin est secrétaire de la Société Provancher.

Q9. Quel est votre niveau de scolarité ?

a) Primaire	–
b) Secondaire	3 %
c) Classique ou collégial	13 %
d) 1er cycle universitaire	42 %
e) 2e cycle universitaire	24 %
f) 3e cycle universitaire	18 %

Q10. Avez-vous déjà fait des études universitaires dans un domaine lié aux sciences naturelles ?

Oui	41 %
Non	59 %

Discussion

Avec un taux de retour de 45 %, le sondage doit être considéré comme très représentatif de notre lectorat. En 1997, ce taux avait été de 30 %. Environ 80 % des répondants lisent régulièrement la revue, ce qui correspond à la proportion trouvée en 1997 (79 % vs 82 %). Autant de personnes aujourd'hui qu'en 1997 disent que la revue est intéressante ou très intéressante (96 % vs 95 %).

Quatre personnes sur cinq jugent que la revue est vulgarisée dans une juste mesure alors que près d'une personne sur cinq affirme que la revue n'est pas assez vulgarisée. On y voit là des chiffres comparables à ceux trouvés en 1997 bien qu'un peu plus de répondants aujourd'hui nous disent que la revue n'est pas assez vulgarisée (18 % vs 14 %). D'ailleurs, si on pose une question ouverte : « Qu'est ce que vous aimez le moins dans la revue ? », 30 personnes (15 %) nous ont répondu que les articles sont trop scientifiques et techniques et pas assez vulgarisés. Il s'agit là de la critique la plus importante qui nous est adressée. Si la longueur des articles influence l'intérêt des lecteurs une fois sur trois, on peut supposer qu'un article trop long rend la lecture rébarbative pour bon nombre de personnes.

Cinquante-huit pour cent des lecteurs se disent intéressés par plus de la moitié des articles. Parmi les sujets qui intéressent le plus les lecteurs, on trouve, par ordre décroissant, les articles traitant des oiseaux, des mammifères, de la conservation et des lieux protégés. À l'autre extrémité, les chroniques et les sujets qui attirent moins sont le *Mot du président*, les *Routes de l'Internet*, la géologie et l'herpétologie. L'abonné n'est pas le seul à lire *Le Naturaliste canadien* à la maison. Par contre, le nombre de lecteurs dans son entourage a quelque peu fléchi, passant de 1,2 personne en 1997 à 0,95 aujourd'hui.

Le niveau de scolarité des lecteurs est très élevé, avec 84 % des répondants qui ont au moins un niveau universitaire de 1^{er} cycle, une situation identique à celle de 1997. Par contre, un changement important est intervenu si on considère l'âge des lecteurs. Alors que 24,5 % des lecteurs avaient plus de 55 ans en 1997, aujourd'hui cette proportion monte

à 41 %. En examinant la figure 1, on se rend compte que la pyramide d'âge s'est déplacée vers la droite, indiquant par là que notre lectorat de 1997 nous est resté fidèle, mais que la relève ne s'est pas manifestée chez les moins de 45 ans.

Lorsqu'on demande au lecteur ce qui l'intéresse le plus, il nous répond que c'est la diversité des sujets, le fait que ce sont des recherches québécoises et des articles de fond en sciences. Par contre, ce qui déplaît le plus est le manque de vulgarisation et la présentation jugée trop austère qui pêche par le manque de couleurs. Cette critique est issue d'une tranche du lectorat qui se compare au reste des répondants quant à l'âge et à la formation.

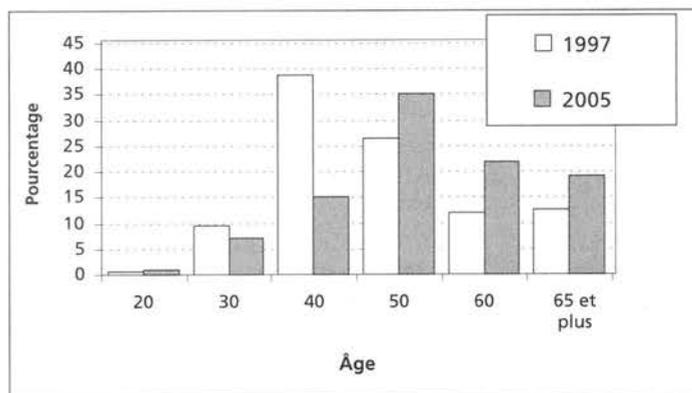


Figure 1. Répartition des lecteurs selon leur âge

Conclusion et recommandations

Nos lecteurs nous ont dit qu'ils aimaient la revue dans une large mesure et qu'ils appréciaient surtout sa diversité. Par contre, ils nous ont signalé quelques lacunes que nous devons nous efforcer de corriger. Des règles strictes devraient être présentées aux auteurs pour limiter la taille des articles. De plus, ils devraient fournir un résumé qui donnerait les grandes lignes de l'article, mais dans un langage et un style compréhensibles par des non-initiés. Les chroniques les moins appréciées devraient être revues pour répondre davantage aux attentes. Ainsi, les *Routes de l'Internet* devraient être simplifiées et ne faire état que des pistes à suivre puisque les outils de recherches sur l'Internet sont maintenant largement répandus et plus facilement utilisables. Quant au *Mot du président*, il faudrait lui donner une nouvelle présentation avec un seul sujet par numéro et un titre qui en ferait état. Il pourrait s'agir d'une nouvelle, mais aussi d'une opinion ou d'une prise de position particulièrement dans un sujet lié à l'environnement.

Enfin, notre faible pénétration chez les moins de 45 ans nous interpelle et doit nous inciter à augmenter notre publicité dans les cégeps et les universités, mais aussi auprès des autres associations impliquées en conservation. ◀

1. Desmartis, André. 1998. Un sondage fort encourageant. *Le Naturaliste canadien*, 122, (1) : 20-21

La contribution entomologique et taxinomique de l'abbé Léon Provancher¹

Mélanie Desmeules

Cet article est dédié à la mémoire de l'abbé Clément-Jacques Simard, décédé en juillet 2005. Il occupait le poste d'archiviste au Séminaire de Chicoutimi depuis une douzaine d'années au moment de son décès.

Introduction

L'abbé Léon Provancher (1820-1892) est connu dans l'histoire des sciences comme un des premiers naturalistes canadiens-français. Il dédia la plus grande partie de sa vie à l'étude de plusieurs branches de l'histoire naturelle, de la botanique à l'entomologie en passant par la conchyliologie, l'ornithologie, la mammalogie et l'ichtyologie. C'est toutefois dans le domaine de l'entomologie qu'il effectue ses travaux les plus importants. Les recherches qu'il mène sur l'ordre des Hyménoptères, la publication de ses découvertes dans *Le Naturaliste canadien* et la parution de trois volumes de la *Petite faune entomologique du Canada* lui valent une considération internationale. Cependant, malgré cette reconnaissance savante, les historiens ont peu étudié sa contribution scientifique². L'analyse de la contribution entomologique et taxinomique (en entomologie) de Provancher vise à combler, en partie, cette lacune.

Une question générale a servi de fil conducteur tout au long de cette étude : Provancher utilisait-il une démarche scientifique dans l'élaboration de son œuvre entomologique ? Des questions plus spécifiques ont permis de cerner le travail de Provancher afin de déterminer en quoi son œuvre peut être qualifiée ou non de scientifique, par exemple comment il concevait la notion d'espèce, quelles méthodes il employait pour décrire et nommer plus de 1 000 espèces d'Hyménoptères et comment, par son réseau de correspondants, il s'intégrait à une démarche scientifique. À la fin, on a pu évaluer sa contribution entomologique et taxinomique et en arriver à réactualiser le rôle qu'il a joué dans l'émergence de l'entomologie scientifique au cours du dernier quart du XIX^e siècle, en Amérique du Nord.



Léon Provancher,
par Livernois

La notion d'espèce

Lors de son travail de classification et de nomenclature, Provancher adopte les habitudes taxinomiques en vigueur à son époque. C'est ainsi qu'il utilise le concept typologique d'espèce, formulé un siècle plus tôt par Linné. Tout au long de sa carrière de naturaliste, Provancher demeure dans les limites de l'espèce et ne dénomme pas de sous-espèce, ni de variété. Pour lui, comme pour Linné, la fixité des espèces constitue un fait indiscutable. Dans son *Traité élémentaire de botanique*, paru en 1858, Provancher affirme que « [...] l'on peut par la culture produire de nouvelles variétés, mais on ne parviendra jamais à créer de nouvelles espèces. » (Provancher, cité par Huard, 1926, 44). Avant même la parution de *On the Origin of Species* de Charles Darwin (1809-1882), en 1859, Provancher récuse l'idée d'évolution ou de modification des espèces vivantes alors en vogue depuis quelques décennies. Cette définition renferme un premier élément de caractérisation de la notion d'espèce : l'invariabilité. Une autre définition de l'espèce, présentée dans ce même *Traité*, contient un deuxième élément de caractérisation : la ressemblance entre les individus ou les similitudes que l'on observe entre des êtres vivants.

Un *individu* est un être organisé, complet par lui-même, et distingué des autres. Ainsi dans un champ de carottes il y a autant d'individus qu'il y a de plants. – Une *espèce* renferme les individus qui ont des rapports très rapprochés de ressemblance, dans les racines, les tiges, les feuilles et l'inflorescence. Ainsi les œillets blancs, pourpres, semi-doubles, etc., sont tous de la même espèce. Les différences de forme, de couleur, etc., qui les distinguent ne constituent que des variétés. (Provancher cité par Huard, 1926, 44)

Mélanie Desmeules est historienne et naturaliste,
spécialiste de l'histoire des sciences.

En 1877, dans l'introduction du premier volume de la *Petite faune entomologique du Canada*³, Provancher introduit un troisième élément de caractérisation : la capacité de se reproduire et la « fécondité perpétuelle » entre les individus d'une même espèce.

Tout le règne animal n'est composé, comme on le sait, que d'individus ; mais parmi ces individus, il y en a un grand nombre qui ont entre eux une ressemblance extrême dans leur organisation, leur conformation, leur manière de vivre etc. Ceux qui ont entre eux ces caractères d'étroite ressemblance, et qui de plus sont susceptibles de se reproduire avec les mêmes propriétés essentielles, constituent ce que nous appelons des espèces. [...] L'espèce est variable dans ses caractères peu importants, comme on le voit pour les chiens, les moutons et les autres animaux domestiques ; mais la fécondité perpétuelle est le caractère essentiel de l'espèce, et c'est cette fécondité qui fait sa fixité, car l'union d'espèces différentes n'a jamais qu'une fécondité bornée. (Provancher, 1877, 119-120)



Page couverture du premier tome du *Naturaliste canadien*

Tous les individus qui possèdent le plus grand nombre de caractères qui les lient plus étroitement entre eux qu'avec tous les autres, constituent une ESPÈCE. L'espèce doit être capable de reproduire ses semblables, sauf de légers changements dus à la nourriture, à l'habitat etc., ce sont alors des variétés ; ces variétés peuvent persister, mais conserveront toujours étroitement leurs liens d'affinité avec le type principal pour n'être pas confondues avec des espèces voisines. (Provancher, 1891, 40)

Pour Provancher, l'espèce est enfin « [...] le point de départ de toute classification ; c'est le pivot autour duquel se groupent les différents systèmes mis en usage pour ranger les différents êtres dans une série d'ensemble » (Provancher, 1877, 117). L'espèce revêt ici une fonction pratique et non plus seulement théorique et devient un élément indispensable dans l'étude de la classification des êtres vivants.

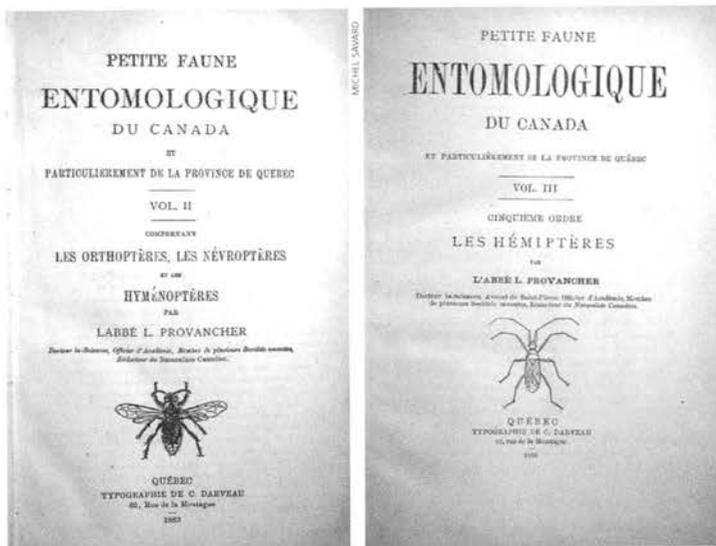
La classification des espèces

Une fois que le naturaliste est en mesure d'identifier les espèces, du moins celles connues de la science, il tente de les classer. Provancher s'applique particulièrement à différencier les espèces à l'aide de la classification, qui devient pour lui la méthode privilégiée d'investigation en science naturelle. Il convient néanmoins, au début de l'étude d'un ordre, de restreindre la comparaison à un groupe ou à une classe pour pouvoir le passer en revue en entier. Cette comparaison s'effectue par la classification des êtres à l'étude. Elle peut être de deux sortes : artificielle (ou systématique) ou naturelle.

Dans la classification artificielle, les divisions sont fondées sur des modifications que présentent certaines parties du corps choisies arbitrairement, par exemple le nombre de doigts, des dents, etc. Au contraire, dans la classification naturelle, on prend l'ensemble de l'organisation de chacun des êtres, et on éloigne ou rapproche ces êtres suivant les degrés de ressemblance qu'ils ont entre eux.

On comprend de suite que la méthode naturelle l'emporte de beaucoup en importance et en utilité sur la méthode artificielle, puisque cette dernière, souvent sans nous rien faire connaître d'important sur les groupes qu'elle forme, nous porte à faire les rapprochements les plus disparates, [...]. Tandis que dans la méthode naturelle, les divisions et subdivisions étant fournies par l'ensemble des caractères de chaque animal, du moment que nous avons le groupe dans lequel il se range, nous connaissons de suite les traits les plus remarquables de son organisation, et la manière dont ses principales fonctions s'exécutent. (Provancher, 1877, 115-116)

Provancher s'inscrit dans la seconde pratique, soit celle de la méthode naturelle. Elle suppose une grande connaissance des espèces formant le ou les groupes à l'étude.



Pages couvertures de la *Petite faune entomologique du Canada*... Vol. II – Les Orthoptères, les Névroptères et les Hyménoptères et Vol. III – Les Hémiptères

Enfin, dans son dernier ouvrage scientifique, *Les Mollusques de la province de Québec*, Provancher énonce une courte définition de l'espèce qui en regroupe les caractères principaux, soit la ressemblance, la reproductivité et la fixité (avec certaines variantes). Cette définition de l'espèce est probablement la plus achevée que Provancher nous ait laissée. Elle nous permet de voir que celui-ci comprenait bien le concept à la base de son travail taxinomique.

Mais en entomologie, le nombre d'espèces est tel qu'on ne peut se fier uniquement à cette méthode.

La méthode artificielle est peut-être d'un plus grand usage en Entomologie que dans toutes les autres branches de l'Histoire Naturelle, parce que les milliers d'êtres qu'embrasse cette étude sont encore trop peu connus pour que les divisions et subdivisions des groupes puissent reposer sur des bases sûres et incontestables; cependant, depuis les travaux considérables qui se sont faits sur cette branche, dans ces dernières années surtout, la méthode naturelle a été presque partout appliquée et le jour n'est pas éloigné où elle sera presque seule mise en usage. (Provancher, 1877, 116)

Provancher, comme les autres naturalistes du XIX^e siècle, cherchait à trouver l'ordre de la nature. Il a, autant que possible, utilisé la méthode naturelle pour l'identification et la classification des insectes qu'il étudie. Il a suivi deux règles pour « [...] ranger les animaux en séries naturelles, d'après le degré de leurs affinités respectives [...] » (Provancher, 1877, 117) : d'abord « [...] les disposer de telle sorte que les espèces les plus semblables entre elles occupent les places les plus voisines; » après quoi « diviser et subdiviser ensuite ces séries d'après le principe de la subordination des caractères » (Provancher, 1877, 117). Bien que ces règles soient simples, leur application constitue un défi de tous les instants pour les naturalistes, ce que Provancher ne manque pas de remarquer.

Mais on sent aussi, de suite, que cette distinction des affinités des espèces, et le degré d'importance à attacher à telle modification ou dissemblance, sont choses fort difficiles dans la pratique, parce qu'elles exigent une connaissance parfaite de l'organisation des êtres que l'on veut classer, et que les différences que ces êtres présentent entre eux se modifiant presque à l'infini, ne permettent pas toujours d'attacher à chacune le juste degré d'importance qu'elle commande. (Provancher, 1877, 117)

Dans un tel contexte, les erreurs, de même que les oublis, sont inévitables. Provancher en faisait bien volontiers état, car il demeurait conscient des manques de la discipline. L'extrait suivant nous renseigne sur cet aspect de sa pratique de l'entomologie et sur sa façon de corriger ses erreurs.

Ayant soumis dernièrement notre collection entière de cette famille⁴ à Mr. E.T. Cresson, de Philadelphie, la première autorité sur ce continent en fait d'Hyménoptères, le savant entomologiste a bien voulu noter les erreurs dans lesquelles nous avons donné, et indiquer les corrections à faire.

[...]

Nous ne sommes nullement confus des nombreuses erreurs que nous avons commises, et nous les reconnaissons sans honte. La science entomologique est encore trop peu avancée, ses données sont encore trop confuses, ses monographies sont encore trop incomplètes et trop disséminées dans des publications de différentes dates et de langues diverses, pour qu'on puisse faire un crime aux pionniers dans cette voie, de faire parfois des faux pas dans les sentiers qu'ils veulent tracer, de ne pas procéder toujours avec certitude, de manière à faire une autorité

incontestable pour tous ceux qui plus tard voudront marcher sur leurs traces.

Le domaine que les entomologistes ont à explorer est trop vaste, ses différentes parties sont encore trop imparfaitement connues pour qu'on puisse, dès à présent, procéder avec certitude; ce ne sera qu'après de longues études, de plus nombreuses observations, qu'un génie supérieur s'emparant des divers traits de lumière jetés ça et là par les nombreux écrivains dans leurs observations, pourra les réunir et les agencer en un seul faisceau, de manière à produire un flambeau puissant qui fera pénétrer ses rayons dans les diverses parties de ce vaste domaine. Mais cette époque ne sera pas pour nous. Nous devons nous contenter en attendant cette heureuse éventualité, d'amasser le plus de matériaux possible, de les étudier avec la plus grande attention, et d'indiquer autant qu'on peut le faire, la place précise que devra occuper, dans le grand édifice, dans le grand tout qu'on livrera alors, la pierre que nous apportons, la parcelle monographique que nous élaborons aujourd'hui. (Provancher, 1877, « Additions aux Ichneumonides », 6-7)

Dans son travail de recension des insectes du territoire québécois, Provancher a ainsi développé une méthode rigoureuse de classification des spécimens. Méthode naturelle qui se base sur l'observation minutieuse de la morphologie et de l'anatomie de l'insecte et qui se rapproche des pratiques des autres entomologistes de son temps.

La description des espèces

En biologie, la description d'une entité taxinomique représente un défi en soi, peut-être plus difficile que l'identification et la classification. Ainsi, plusieurs des espèces déterminées peu après l'adoption du système linnéen de nomenclature binominale sont très difficilement identifiables à partir de la description seule⁵. C'est le cas de l'embranchement des Invertébrés et du groupe des Insectes. Lors de la découverte d'une nouvelle espèce, il est donc indispensable de baser la description sur un spécimen qui sera conservé dans une collection de référence. Il s'agit du type, un spécimen standard possédant les caractères d'un groupe et qui permet de faire la description d'une espèce⁶. En cas de doute ou d'erreur, on se réfère toujours au spécimen-type gardé dans une collection de référence.

Les premiers taxinomistes, au XIX^e siècle, ont largement utilisé la notion de type pour leurs descriptions d'espèces nouvelles. Tous les spécimens récoltés qui se conformaient au type étaient considérés comme étant de la même espèce que celui-ci. Cette notion de type était très importante, car elle permettait aux naturalistes d'organiser leurs collections de spécimens d'une manière rationnelle⁷ et d'établir une méthode jugée sûre d'identification grâce aux collections de référence.

Tout au long de l'édification de son travail entomologique, Provancher cherche à instaurer de l'ordre dans la nature, en retraçant les différences et les caractéristiques communes des genres et des espèces d'insectes. Cet effort passe par la description, c'est-à-dire la construction progres-

sive d'un système de signes distinctifs qui permettent de différencier une espèce d'une autre, de la placer dans le bon genre et de l'identifier à l'espèce, ou de la nommer, dans le cas d'une espèce nouvelle. Pour ce faire, Provancher choisit ses propres caractères qui serviront à la description, des caractères basés principalement sur l'anatomie des insectes. Mais pour vérifier ses identifications et ses descriptions, Provancher se réfère certes aux descriptions des espèces contenues dans les monographies spécialisées, mais également à ses collections de types qui se révèlent un outil de référence indispensable pour l'étude de la faune entomologique du Québec.

Dans son travail de nomenclature et de description, Provancher se préoccupait donc des concepts-clés de la taxinomie et de la systématique, en définition au XIX^e siècle. L'analyse de sa manière de considérer l'espèce et le type nous indique qu'il adhère aux pratiques en vigueur à son époque. La consultation des monographies spécialisées, des revues savantes et la fréquentation des principaux entomologistes par le biais de son réseau de correspondants lui permettaient d'être au fait des derniers développements de la discipline entomologique. Son travail se rapprochait plus, en ce domaine, de celui du scientifique que de l'amateur.

Nous avouons volontiers qu'un grand nombre de ces noms scientifiques sont très peu euphoniques; [...] ; cependant ces noms, tout baroques qu'ils paraissent, ne sont pas d'un léger secours pour l'étude, en ce que, tirés du grec ou du latin, leur signification étymologique donne de suite une idée de l'insecte qu'ils désignent. (Provancher, 1869, 91)

Ces noms devraient, dans la mesure du possible, donner au chercheur une indication sur la nature de l'insecte qu'il étudie. Provancher ne déroge que peu à cette règle puisqu'il attribue, à une grande partie des nouvelles espèces d'Hyménoptères, une épithète forgée d'après un ou plusieurs détails observables sur l'insecte. Le tableau 1 indique chacune des catégories d'épithètes utilisées par Provancher pour nommer ses Hyménoptères, de même que le pourcentage qu'elles représentent sur l'ensemble des 963 espèces. Cette typologie artificielle, créée pour les besoins de notre étude, nous éclairera sur la pratique entomologique de Provancher.

La lecture du tableau nous indique que Provancher s'est grandement inspiré de l'anatomie et de la morphologie des insectes pour les nommer. Cela n'est guère surprenant puisque de nombreux insectes présentent des colorations ou des détails qui permettent de les distinguer facilement des

Tableau 1. Typologie des épithètes des Hyménoptères nommés par Provancher

Catégories d'épithètes	Nombre d'espèces	%
Nom de ville ou de village	15	1,6
Nom de région, province ou pays	63	6,5
Onomastique	40	4,2
Détail morphologique ou anatomique	355	36,9
Qualité morphologique ou anatomique	32	3,3
Couleur ou teinte	325	33,7
Esthétique ou ornementation	52	5,4
Écologie	11	1,1
Saison	4	0,4
Similitude entre espèces	10	1,0
Qualité propre aux humains	22	2,3
Certitude ou incertitude de l'identification	11	1,1
Autre	23	2,4
TOTAL	963	100

Le système de nomenclature de Provancher

Dès le début de ses recherches en entomologie, Provancher se préoccupe à la fois de taxinomie vernaculaire et scientifique⁸. Mais s'il est important de nommer les insectes par leurs noms populaires pour permettre à des locuteurs d'une même région de se comprendre, il est essentiel de leur attribuer un nom scientifique afin de rendre universelle la nomenclature utilisée. C'est ce que fait Provancher en nommant tous les insectes nouveaux qu'il décrit par leurs noms latins. Très tôt, il annonce la règle qu'il entend suivre dans sa manière de nommer les insectes.

autres, ce que Provancher a voulu faire remarquer en mettant l'accent sur un détail spécifique du spécimen, comme l'abdomen, les ailes, les antennes, la tête, le thorax, les pattes, de même que la présence ou l'absence d'appendice, de pilosité, de bandes ou de taches et d'anneaux.

Provancher ne nomme pas tous les insectes d'après leur anatomie. Il se sert également d'épithètes géographiques comme un nom de ville ou de village⁹, le nom d'une région, d'une province, d'un pays ou d'un continent¹⁰. Dans le cas des villes, il est intéressant de noter que Provancher nomme souvent l'insecte selon le lieu de capture ou de la provenance

de l'entomologiste qui lui a fait parvenir le spécimen en question. C'est le cas d'Anaheim où habitait Coquillett, de Hull où chassait W.H. Harrington et de Vancouver où résidait le révérend Taylor. Cette information du lieu de capture de l'insecte constitue, avec son anatomie, un autre détail primordial dans l'établissement des collections entomologiques scientifiques.

L'épithète onomastique, même si elle ne regroupe que 4,2 % des espèces, constitue une catégorie très importante dans le système de nomenclature utilisée par Provancher. En nommant des insectes d'après des hommes, dont certains lui ont fourni des spécimens-types d'insectes, Provancher leur rend hommage et leur assure une immortalité scientifique. Il a ainsi nommé 40 espèces d'Hyménoptères d'après des entomologistes et des naturalistes ayant vécu à son époque¹¹. La très grande majorité des personnes citées étaient des entomologistes amateurs ou des naturalistes confirmés. Certains ont collaboré au *Naturaliste canadien* en écrivant des articles sur divers sujets d'histoire naturelle¹². En dédiant une nouvelle espèce d'Hyménoptère à leur nom, Provancher a mis en lumière plusieurs des naturalistes canadiens-français les plus actifs du XIX^e siècle.

Les huit premières catégories du tableau 1 sont celles qui sont le plus couramment utilisées par les entomologistes pour nommer des espèces d'insectes¹³. On comprend aisément qu'elles soient venues à l'esprit de Provancher lors de la création des espèces nouvelles de son corpus d'Hyménoptères. Néanmoins, on recense des épithètes qui n'entrent dans aucune des catégories classiques. Il s'agit de celles qui sont recensées dans les catégories saison, similitude entre espèces, qualités propres aux humains et certitude ou incertitude de l'identification¹⁴. La fréquence d'apparition de ces épithètes commandait la création de ces quatre catégories distinctes. Il est difficile d'expliquer le recours à de telles catégories, si ce n'est que Provancher cherche alors à mettre en évidence un aspect particulier d'un insecte qui ne présente pas de détail remarquable au premier coup d'œil. Il lui a tout de même été possible de trouver ce qui le différencie en élargissant ses critères d'identification et de nomenclature au-delà du premier niveau d'observation.

Enfin, une certaine proportion des Hyménoptères nommés par Provancher possèdent des épithètes plus ou moins fantaisistes que l'on ne peut classer dans aucune catégorie. Ces noms¹⁵ permettent de comprendre que Provancher

laissait parfois son imagination dicter sa conduite en matière de nomenclature.

Bien que le système de nomenclature adopté par Provancher ne lui soit pas propre, il nous permet de poser un regard sur sa pratique entomologique. Comme chez tous les autres entomologistes, l'observation est la base de cette pratique. Certes, il utilise ses capacités d'observation quand il chasse les insectes sur le terrain, mais c'est au moment de nommer et de décrire une espèce nouvelle que Provancher dévoile le plus ses compétences d'observateur. Son regard peut alors s'orienter dans de multiples directions; il doit choisir le ou les caractères qui permettent de distinguer l'insecte le plus rapidement et le plus facilement possible. Il doit également se questionner sur ce qui aura une signification pour un observateur futur. Quel que soit le critère de différenciation choisi, Provancher tente donc, dans la mesure du possible, de forger un nom ayant un sens non seulement pour lui, mais aussi pour la communauté scientifique dans laquelle il évolue. C'est à ce niveau que se situe sa contribution taxinomique en entomologie.

Le sort des Hyménoptères nommés par Provancher

Les 963 espèces d'Hyménoptères créées par Provancher n'ont pas toutes conservé leur nom d'origine. Les révisions taxinomiques qu'il effectue de son vivant, de même que celles qui ont été faites après sa mort¹⁶, nous permettent d'en dresser un portrait (tableau 2). La plus récente est celle de Krombein, Hurd et Smith, parue en 1979 dans l'ouvrage *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*.

Des 963 espèces, 600 espèces sont toujours valides, c'est-à-dire qu'elles portent le nom donné à l'origine par Provancher. De ce nombre, 170 ont conservé leur nom de genre lors de la révision taxinomique de 1979. Elles sont suivies du nom de Provancher¹⁷, ce qui indique que ce dernier est bien l'auteur de ces espèces d'insectes. Cependant, 30 de celles-ci n'ont pu être vérifiées ou classifiées, le spécimen-type pouvant être endommagé ou perdu. Pour 430 espèces, le nom de genre a été changé; Provancher ne les avait pas classifiées dans le bon genre, parce que parfois le genre en question n'existait pas encore. Ces espèces sont suivies, selon les règles de la taxinomie, du nom de Provancher placé entre parenthèses¹⁸.

Tableau 2. État des espèces d'Hyménoptères nommées par Provancher

Catégories	Nombre	%
Espèces valides, conservant son nom de genre	140	14,5
Espèces valides, classifiées dans un autre genre	430	44,7
Espèces non classifiées	30	3,1
Espèces non valides, tombées en synonymie	363	37,7
TOTAL	963	100

Compilation de l'auteure selon le catalogue de Krombein *et al.* (1979).

Le tableau 3 résume la situation des espèces d'Hyménoptères de Provancher. On peut y voir que près des deux tiers des espèces qu'il a décrites sont encore valides au tournant des années 1980. Béique, écrivait déjà, dans un article de 1968, que « [...] soixante pour cent d'entre elles¹⁹ sont reconnues valides, malgré les caprices de la synonymie. Ce résultat se compare favorablement à celui des taxonomistes (*sic*) de son temps » (Béique, 1968, 624). Par exemple, Ashmead et Cresson, qui ont décrit respectivement 1 943 et 2 737 espèces d'Hyménoptères, ont un taux de validation semblable à celui de Provancher (Béique, 1968, 624). « Il était inévitable qu'une partie des descriptions faites à cette époque tombe en synonymie, parce que la clé de l'énigme, "les descriptions originales", restait enfouie dans des ouvrages européens, peu ou pas accessibles aux auteurs américains » (Béique, 1968, 623).

Tableau 3. Espèces valides et tombées en synonymie

Catégories	%
Espèces valides	62,3
Espèces tombées en synonymie	37,7
TOTAL	100

Il n'est donc pas surprenant que Provancher, relativement plus isolé que ses collègues américains, n'ait pas su repérer toutes les espèces nouvelles pour la science entomologique. Il n'avait tout simplement pas accès à la totalité de la littérature nécessaire à l'identification des espèces. Enfin, il est plus que probable qu'un certain nombre de noms tombés en synonymie soient ressuscités à la suite de nouvelles révisions taxinomiques qui seront effectuées dans le futur.

La démarche scientifique de Provancher

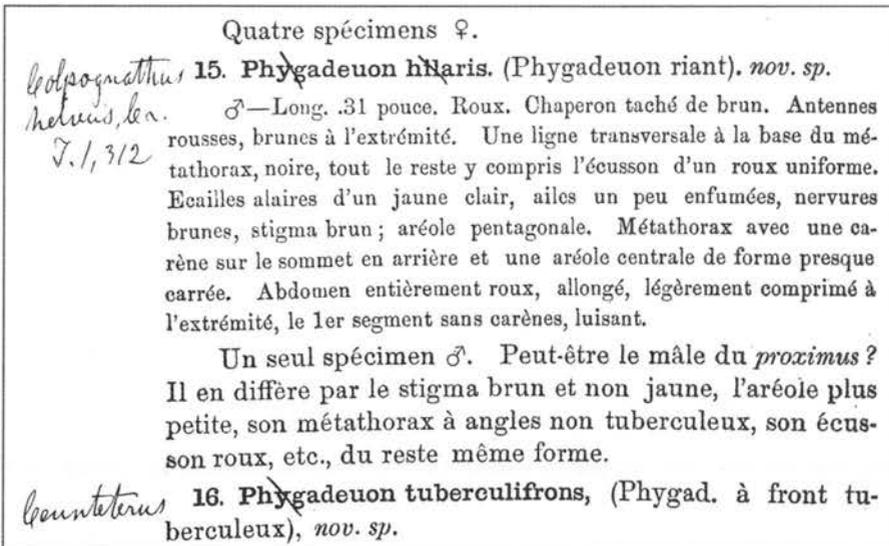
Les historiens québécois²⁰ ont souvent mis en doute le caractère et la valeur scientifiques du travail de Provancher en histoire naturelle, particulièrement en botanique. Les

analystes de la contribution botanique de Provancher, même s'ils pointent ses faiblesses et ses manques, ne laissent toutefois planer aucun doute sur la valeur scientifique de son travail. Ils mettent l'accent sur la réelle contribution scientifique de Provancher à la botanique et replacent la production et la publication de la *Flore canadienne*... dans son contexte.

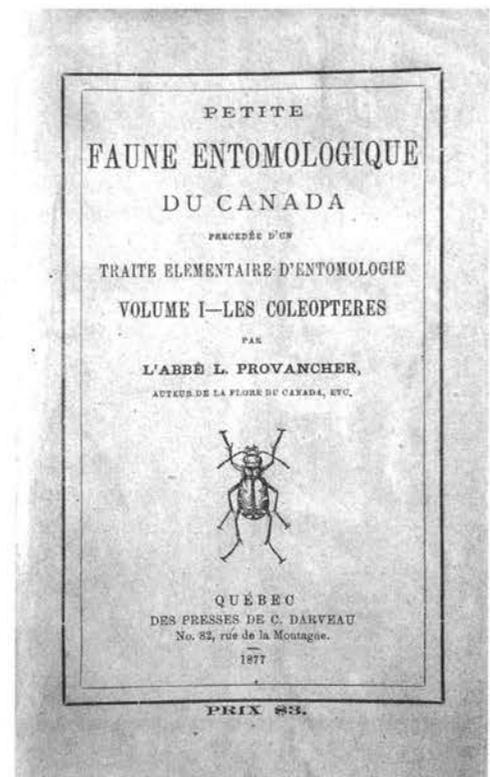
Les entomologistes ont également analysé la contribution scientifique de Provancher en entomologie. L'importance qu'ils accordent à ses collections, de même que les nombreuses révisions taxinomiques que certains d'entre eux ont effectuées sur son corpus d'Hyménoptères et sur les autres ordres qu'il étudia²¹, démontrent leur reconnaissance soutenue pour son œuvre entomologique.

Il ne fait plus de doute, après avoir consulté la correspondance entomologique de Provancher, sa bibliothèque scientifique, ses publications en sciences naturelles et ses types d'insectes, qu'il était animé d'un fort esprit scientifique. Sa démarche de travail se compare à celle de n'importe quel autre scientifique de son époque. Dans la préface du premier volume de la *Petite faune entomologique du Canada*, Provancher rend compte, indirectement, de son programme de recherche en entomologie. Ph 14

La Faune entomologique du Canada comprendra donc l'histoire, la définition aussi exacte que possible et la classification, non pas de tous les insectes du Canada, mais seulement de ceux dont nous avons pu faire la connaissance et constater la présence sur notre territoire. Qu'il y



Corrections de la main de Provancher dans un de ses exemplaires de la *Petite faune entomologique du Canada*



Page couverture de la *Petite faune entomologique du Canada*... Vol. I - Les Coléoptères

ait encore en ce pays des milliers d'insectes qui n'ont pu jusqu'à ce jour être reconnus par la science, nous n'en avons aucun doute, puisque, tout faible que soit encore le nombre des observateurs, chaque jour amène de nouvelles découvertes. (Provancher, 1877, VII)

Tout au long de l'édification de son œuvre, Provancher ne déroge pas à ce programme et, comme les autres entomologistes de son temps, s'attelle à la recension et à la classification des insectes qui peuplent son territoire, découvrant au passage des espèces nouvelles qu'il lui faut également identifier, décrire et classer. Une démarche de travail qui constitue une méthode scientifique.

Les entomologistes qui ont analysé son œuvre ont très tôt considéré Provancher comme un des leurs. « À toutes fins pratiques, le premier Canadien et en fait un des premiers Nord-Américains à faire une étude sérieuse et exhaustive des Hyménoptères du Canada a été l'Abbé Léon Provancher. » (Gahan et Rohwer, 1917, 299). Les entomologistes québécois n'hésitent pas, quant à eux, à le ranger parmi les plus grands entomologistes du Canada.

[...] c'est surtout par ses études sur les Hyménoptères que Provancher innove, excelle et fait avancer la science. [...] Sa contribution à l'étude de ce groupe d'insectes va lui assurer l'immortalité scientifique, puisque encore aujourd'hui le dixième des espèces d'Hyménoptères connues au Canada ont été découvertes et décrites par lui. (Perron, 1990, 947)

Ces dernières phrases ne laissent aucun doute sur la manière dont on considère, dans les milieux scientifiques québécois, ses compétences en entomologie et sa contribution au développement de cette science tant au niveau national qu'international.

Enfin, comme beaucoup d'autres savants de son temps, Provancher entretient d'étroites relations avec les artisans du développement des disciplines qui l'intéressent. Sans ce réseau d'échanges de spécimens et de documentation, Provancher n'aurait pu accéder au rang de scientifique. La communication et la critique des pairs, auxquelles Provancher s'est peut-être plus que tout autre plié de bonne grâce²², font également partie d'une démarche que l'on peut qualifier de scientifique. Provancher ne fait donc pas figure d'exception dans le réseau scientifique de son temps. Sa démarche rigoureuse et critique de travail peut être qualifiée de scientifique, tout comme le reste de son œuvre.

Conclusion

Les réalisations de Provancher dans le domaine de l'entomologie et les retombées qu'elles ont eu en taxinomie ajoutent un argument supplémentaire à la reconnaissance de sa contribution scientifique. Malgré un environnement matériel et intellectuel qui ne lui a pas toujours été favorable, Provancher a réussi à laisser sa marque sur les scènes scientifiques et historiques de son temps. Ainsi, l'analyse du réseau de

correspondance entomologique de Provancher et du corpus des Hyménoptères a permis de constater qu'il utilisait incontestablement une démarche scientifique dans l'élaboration de son œuvre entomologique et taxinomique. Sa contribution scientifique originale se situe principalement dans ces deux disciplines en plein développement au XIX^e siècle, en Amérique du Nord.

Ces connaissances nouvelles nous montrent clairement que Provancher, malgré son isolement relatif, était un savant très impliqué dans le développement de la science de son temps. Il contribue ainsi, plus que tout autre à cette

LE
Naturaliste Canadien

Vol. XX. CapRouge, Q., MAI et JUIN 1891. No. 11 et 12.

Rédacteur, M. l'Abbé PROVANCHER.

Comme le présent numéro est le seul où nous pouvons adresser la parole à nos lecteurs, le suivant devant être entier occupé par nos Tables Générales, nous faisons ici même nos adieux.

Cæsar, moriturus te salutat !

Tel était le salut, que les vaincus des combats, avant

**Derniers numéros du *Naturaliste canadien*
(volume XX, nos 11-12, mai-juin 1891)**

époque, au désenclavement du Québec dans le domaine des sciences naturelles, en jetant les bases de la recherche en entomologie, en conchyliologie et en botanique. Il a ainsi fait œuvre personnelle et originale dans les domaines de l'entomologie et de la taxinomie et a été le premier scientifique canadien-français à recevoir une reconnaissance internationale pour ses travaux.

Remerciements

Cette recherche n'aurait pu voir le jour sans une suggestion lumineuse de Michel Savard qui me fit connaître, en 2000, l'existence de la correspondance de Provancher, conservée aux Archives du Séminaire de Chicoutimi (ASC). Mes plus vifs remerciements lui sont adressés, ainsi qu'à l'abbé Clément-Jacques Simard qui m'a ouvert les portes de son centre d'archives et m'a permis de consulter les fonds Léon Provancher et Victor.-A. Huard.

Ce travail est également grandement redevable à mes deux directeurs de l'Université du Québec à Chicoutimi, André Francœur, entomologiste, et Camil Girard, historien, qui m'ont éclairé tout au long de la recherche documentaire

et de la rédaction du mémoire. Qu'ils en soient remerciés, tout comme Jean-Marie Perron, Jacques Cayouette et Benoît Larouche pour leur encouragement et leur aide et Michel Savard pour les photos.

Ce travail a bénéficié d'un soutien financier de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada et de l'Université du Québec à Chicoutimi. ◀

1. Cet article se reporte directement au mémoire de maîtrise de l'auteur, déposé en juin 2003 à l'Université du Québec à Chicoutimi: *La contribution entomologique et taxinomique de l'abbé Léon Provancher*, Mémoire de M.A. (études régionales), Université du Québec à Chicoutimi, 2003, x-275 p. Pour un aperçu de la vie de Provancher, voir de la même auteure: *L'abbé Léon Provancher. Le naturaliste polyvalent*. Montréal, LIDEC inc., 2004. 62 p.
2. À la fin des années 1960, des botanistes ont entrepris d'étudier sa contribution à la science botanique. Jacques Rousseau et Bernard Boivin: « La contribution à la science de la Flore canadienne de Provancher ». *Le Naturaliste canadien*, volume 95, numéro 1, 1968, p. 1499-1530.
3. *Petite faune entomologique du Canada précédée d'un traité élémentaire d'entomologie. Volume 1 – Les Coléoptères*. Darveau, Québec, 785 p.
4. N.d.a.: Les Ichneumonides.
5. Adapté de Mayr, *Methods and principles of systematic zoology*. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1953, p. 236.
6. E. Séguy, *Dictionnaire des termes techniques d'entomologie*, Paris, Éditions Lechevalier, 1967, p. 444.
7. Paul Lawrence Farber, « The Type-Concept in Zoology during the First Half of the Nineteenth Century », *Journal of the History of Biology*, volume 9, numéro 1, printemps 1976, p. 95.
8. Les noms vernaculaires ou vulgaires sont ceux donnés, dans la langue courante, à une plante ou un animal. (Paul Robert, *Le Petit Robert 1*, p. 2080.) Le nom scientifique sera quant à lui en latin.
9. Ces villes sont Anaheim (Californie), Los Angeles, Cap-Rouge, Chicoutimi, Gaspé, Hull, Montréal, Stadacona (?) et Vancouver.
10. Amérique, Californie, Canada, Colombie (Britannique), Floride, Saint-Laurent, Ontario, Pacifique, Québec et Saguenay en sont les principaux exemples.
11. Ces personnes sont: William H. Ashmead, Thomas Bédard, François-Xavier Bélanger, Philéas Boulet, William Brodie, l'abbé Louis-Ovide Brunet, l'abbé François-Xavier Burke, le révérend G. Clapin, Jean-Baptiste Cloutier, David W. Coquillett, Alexandre Craw, Ezra T. Cresson, Charles-Eusèbe Dionne, D.O.R. Dufresne, I.J. Falardeau, James Fletcher, le capitaine Gamble Geddes, J.A. Guignard, William H. Harrington, Ernest-Pierre Hervieux, l'abbé Victor-Alphonse Huard, l'abbé Joseph-Clovis-Kemner Laflamme, Raoul Lavoie, Alfred Lechevalier, Sir James MacPherson Lemoine, Louis-David Mignault, l'abbé Jean Moyen, le juge Louis-David Roy, Dominique-Napoléon Saint-Cyr et le révérend George William Taylor.
12. Il s'agit de F.-X. Bélanger, l'abbé F.-X. Burke, James Fletcher, J. A. Guignard, l'abbé V.-A. Huard, l'abbé J.C.K. Laflamme, Alfred Lechevallier, J. M. Lemoine, L.-D. Mignault et D.-N. Saint-Cyr.
13. La consultation du catalogue des types de Cresson a validé cette idée. (Cresson, *The Cresson Types of Hymenoptera*, Philadelphia, American Entomological Society, 1916, 141 p.)
14. Cette dernière catégorie renvoie à la difficulté d'identifier un insecte correctement, de le placer dans le bon genre et de le différencier des autres espèces déjà décrites dans la littérature scientifique. Les épithètes retenus sont les suivantes: certain, douteux, hésitant (2), inconnu, indistinct (2), paradoxal (2), subtil.
15. Chaud, capital, cité, défectueux, choisi, bourré, riant, ignoré, impressionné (2), impropre, mûr (2), minime, mineure, noté, orphelin, bassé, simple, simulante, simulée et singulier.

16. Comme celles de Barron, Barron et Bisdee, Burks, Davis, Francoeur et Bélique, Gahan et Rohwer, Heinrich, Masner, Rohwer, Shenefeld, Titus, Townes et Walley. Voir la bibliographie.
17. Par exemple, *Rogas quebecensis* Provancher.
18. Par exemple, *Entanyacra saguenayensis* (Provancher).
19. N.d.a.: Les espèces créées par Provancher.
20. Voir Duchesne, « Problèmes d'histoire des sciences au Canada », 1980 et Chartrand, Duchesne et Gingras, 1987, p. 177-178.
21. En plus des Hyménoptères, des révisions taxinomiques ont aussi été effectuées pour vérifier les identifications et les descriptions des insectes découverts par Provancher dans les ordres des Hémiptères, des Orthoptères et des Hétéroptères, un sous-ordre des Hémiptères. Voir la bibliographie.
22. Les correspondances échangées entre Cresson et Provancher et entre Horn et Provancher, conservées aux ASC, en font foi.

Bibliographie

- BARRON, J.R., 1975. Provancher's collections of insects, particularly those of Hymenoptera, and a study of the types of his species of Ichneumonidae. *Le Naturaliste Canadien*, 102, 4: 387-591.
- BARRON, J.R. and H.E. BISDEE, 1976. The species of Vespoidea described by Provancher. *Le Naturaliste canadien*, 103, 6: 501-512.
- BÉLIQUE, R., 1968. L'oeuvre et l'héritage de l'abbé Léon Provancher. *Le Naturaliste canadien*, 95, 1: 609-626.
- CHARTRAND, L., R. DUCHESNE et Y. GINGRAS, 1987. Histoire des sciences au Québec. Les Éditions du Boréal, Montréal, 487 p.
- CRESSON, E.T., 1916. The Cresson Types of Hymenoptera. American Entomological Society, Philadelphia, 141 p.
- DAVIS, G.C. 1894. Some notes from a Study of the Provancher collections of Ichneumonidae. *Proceedings of the Academy of Natural Science*, Philadelphia, 46: 186.
- , 1895. Review of a few more Provancher types of Ichneumonidae. *The Canadian Entomologist*, 27: 287-290.
- DESMEULES, M., 2004. L'abbé Léon Provancher. Le naturaliste polyvalent. LIDEC inc., Montréal, 62 p.
- , 2005. L'étude des Hyménoptères au temps de Provancher. Chicoutimi, La Corporation Entomofaune du Québec (EQ) inc. 144 p.
- D'ORBIGNY, C., 1849. Dictionnaire universel d'histoire naturelle. MM. Renard, Martinet et Cie, Paris, 16 tomes.
- DUCHESNE, R. 1980. Problèmes d'histoire des sciences au Canada français, in R. A. Jarrell and N. R. Ball (ed.). *Science, Technology, and Canadian History. Les Sciences, la technologie et l'histoire canadienne*: 23-32.
- , 1981. La bibliothèque scientifique de l'abbé Provancher. *Revue d'histoire de l'Amérique française*, 34, 4: 535-557.
- , 1981. Science et société coloniale: les naturalistes du Canada français et leurs correspondants scientifiques (1860-1900). *Histoire des Sciences et de la Technologie au Canada HSTC Bulletin*, 5, 18: 99-139.
- FARBER, P.L., 1976. The type-concept in zoology during the first half of the nineteenth century. *Journal of the History of Biology*, 9, 1: 93-119.
- FRANCOEUR, A. et R. BÉLIQUE, 1966. Les Formicides (Hyménoptères) de Provancher. *The Canadian Entomologist*, 98: 140-145.
- GAHAN, A.B. and S.A. ROHWER. 1917. Lectotypes of the Species of Hymenoptera (except Apoidea) described by the Abbé Provancher. *The Canadian Entomologist*, 49: 298-303, 331-336, 391-400, 427-433.
- , 1918. Lectotypes of the Species of Hymenoptera (except Apoidea) described by the Abbé Provancher. *The Canadian Entomologist*, 50: 28-33, 101-106, 133-137, 166-171, 196-201.
- HEINRICH, G.H. 1959. Revisional Notes of the Provancher Types of Ichneumonidae (Hymenoptera). *The Canadian Entomologist*, 91, 12: 806-807.
- HUARD, V.-A., 1926. La vie et l'oeuvre de l'abbé Léon Provancher. Librairie J.P. Garneau, Paris et Québec, 511 p.

- KELTON, L.A. and J.D. LATTIN, 1968. On the Saldidae types in the Provancher collection, and a new name for *Salda coriacea* Uhler (Heteroptera). *Le Naturaliste canadien*, 95: 661-666.
- KROMBEIN, K.V., P.D. HURD, Jr. and D.R. SMITH (dir.), 1979. *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Washington, Smithsonian Institution Press, 3 volumes (2735 p.).
- Le Guyader, H., 2002. Doit-on abandonner le concept d'espèce? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 46: 51-64.
- LINDROTH, C.H. 1973. Systematics specializes between Fabricius and Darwin: 1800-1859 in Smith, Mitter et Smith, *History of Entomology*. Annual Reviews inc., Palo Alto: 119-154.
- MAYR, E. et al. 1953. *Methods and principles of systematic zoology*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 336 p.
- MASNER, L., 1969. The Provancher species of Proctotrupeoidea (Hymenoptera). *Le Naturaliste canadien*, 96: 775-784.
- PERRON, J.-M., 1990. Léon Provancher. *Dictionnaire biographique du Canada*. Volume XII De 1891 à 1900. Les Presses de l'Université Laval, Québec: 946-948.
- PROVANCHER, L., 1858. *Traité élémentaire de botanique* St-Michel et Darveau, Québec, 168 p.
- , 1869. Des noms en histoire naturelle. *Le Naturaliste canadien*, I: 89.
- , 1877. Additions aux Ichneumonides de Québec. *Le Naturaliste canadien*, IX, 1: 5-7.
- , 1877. Petite faune entomologique du Canada précédée d'un traité élémentaire d'entomologie. Volume 1 – Les Coléoptères. Darveau, Québec, 785 p.
- , 1877, 1878 et 1879. Additions et corrections à la faune coléoptérologique de la province de Québec. Darveau, Québec, 38 p. et 30 p.
- , 1883. Petite faune entomologique du Canada et particulièrement de la province de Québec. Volume 2 – Les Orthoptères, les Névroptères et les Hyménoptères. Darveau, Québec, 830 p.
- , 1886. Petite faune entomologique du Canada et particulièrement de la province de Québec. Volume 3 – Cinquième ordre – Les Hémiptères. Darveau, Québec, 354 p.
- , 1889. Additions et corrections au volume 2 de la faune entomologique du Canada traitant des Hyménoptères. Darveau, Québec, 476 p.
- , 1891. Les Mollusques de la province de Québec. Première partie – Les Céphalopodes, Ptéropodes et Gastropodes. Atelier typographique C. Darveau, Québec, 154 p.
- PROVANCHER, L. et V.-A. Huard, 1929. Faune entomologique de la province de Québec. Volume IV Sixième ordre: Les Lépidoptères. Fascicule 1: Diurnes. Imprimerie franciscaine missionnaire, Québec, 101 p.
- ROBERT, P. (dir.), 1987. *Le Petit Robert 1*. Montréal, Les Dictionnaires Robert Canada S.C.C. 2173 p.
- ROHWER, S.A., 1916. Notes on the Psammocharidae described by Provancher with description of a new species. *The Canadian Entomologist*, 48: 369-372.
- ROUSSEAU, J. et B. BOIVIN, 1968. La contribution à la science de la Flore canadienne de Provancher. *Le Naturaliste canadien*, 95, 1: 1499-1530.
- SÉGUY, E., 1967. *Dictionnaire des termes techniques d'entomologie élémentaire*. Éditions Lechevalier, Paris, 465 p.
- SHENEFELT, R.D., 1968. Braconidae described by l'abbé Provancher. *Le Naturaliste canadien*, 95, 1: 627-656.
- TITUS, E.S.G., 1906. Some notes on the Provancher Megachilidae. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 7: 149-165.
- TOWNES, H.K., 1939. Corrections of the Gahan and Rohwer lectotypes of Provancher's Ichneumonidae (Hymenoptera). *The Canadian Entomologist*, 71: 91-95.
- VAN DUZEE, E.P., 1912. Synonymy of the Provancher collection of Hemiptera. *The Canadian Entomologist*, XLIV, 11: 317-329.
- VICKERY, V.R. and D.K. McE. KEVAN, 1964. The Provancher Types of Orthoptera, *The Canadian Entomologist*, 96, 12: 1549-1554.
- WALLEY, G.S., 1937. Notes on the types of some Ichneumonidae described by Provancher (Hymenoptera). *The Canadian Entomologist*, 49, 1937: 115-117.
- WILLIAM, H.E., 1868. *The Butterflies of North America*. The American Entomological Society, Philadelphia.

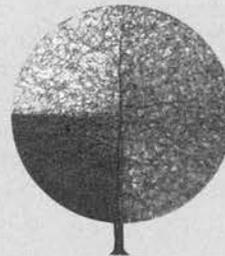


caisse populaire
de trois-pistoles

PRÊT-AUTO
TAUX SPÉCIAL

POUR TOUS
VOS
BESOINS FINANCIERS

siège social
80, Notre-Dame Ouest
Trois-Pistoles (Québec)
G0L 4K0
Tél. : (418) 851-2173



FORAMEC

- ♦ Études d'impact et évaluations ♦
- ♦ Écologie végétale et animale ♦
- ♦ Gestion environnementale ♦
- ♦ Habitats et aménagement ♦
- ♦ Foresterie et géomatique ♦

Siège social
70, rue Saint-Paul
Québec QC
G1K 3V9 Canada

Téléphone : (418) 692-4828
Télécopie : (418) 692-5826
Internet : www.foramec.qc.ca



Dr MICHEL COUVRETTE
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous
seulement
274-2373

MAURICE PLEAU LIMITÉE
GANTEC

S'ASSOCIE À
LA SOCIÉTÉ PROVANCHER

29, rue Giroux
Loretteville Qc Canada
G2B 2X8

Tél. : 418.842.3750
Fax : 418.842.6284

La protection des plantes vasculaires à statut précaire du Saint-Laurent

Jean Deshaye, Jean-Luc DesGranges et Benoît Jobin

Résumé

Le long du Saint-Laurent, on trouve 260 (69 %) des 375 plantes vasculaires à statut précaire du Québec (plantes d'intérêt). Parmi celles-ci, 186 espèces (50 %) sont au moins partiellement protégées par leur présence dans des aires protégées. En fait, il n'existe que 10 (3 %) plantes d'intérêt (dont une disparue) dont toutes les populations connues au Québec sont localisées dans des aires protégées situées le long du Saint-Laurent. À l'inverse, 74 (20 %) plantes d'intérêt de la zone d'étude ne bénéficient actuellement d'aucune protection territoriale, parmi lesquelles 22 (6 %) ne sont présentes au Québec que le long du Saint-Laurent. En matière de protection territoriale, la priorité devrait donc être accordée à ces plantes vasculaires du fleuve et du golfe Saint-Laurent.

Introduction

Depuis sa sortie des Grands Lacs, le fleuve Saint-Laurent se caractérise par la diversité et l'étendue des ensembles physiographiques (*sensu* Ducruc *et al.* 2000) qui se succèdent jusqu'à l'océan Atlantique. Répartis selon un gradient sud-ouest—nord-est, la succession de ces ensembles, qui se distinguent autant par des facteurs géologiques et climatiques que par la nature des masses d'eau qui les baignent, contribue à la richesse et à l'unicité des biocénoses qui s'y trouvent. Parmi toute la diversité biologique observée le long du Saint-Laurent, les plantes vasculaires à statut précaire (ci-après désignées les plantes d'intérêt) en constituent actuellement une des composantes les plus sensibles. Bien que toutes ces plantes bénéficient à divers titres, selon leur degré de précarité, d'un statut légal de protection en vertu des législations québécoise et/ou canadienne, il n'en est pas nécessairement de même de leur habitat et de leurs localités d'occurrence. Le but de cette étude consiste à examiner quelques aspects de la protection territoriale dont bénéficient, le long du Saint-Laurent, les plantes d'intérêt du Québec. Cette étude s'inscrit dans le contexte plus global de la protection des organismes via le réseau des aires protégées au Québec (Tardif *et al.*, 2005)

Matériel et méthodes

Zone d'étude et sources des données

Le territoire couvert comprend l'ensemble du Saint-Laurent au Québec et est constitué par la section fluviale, l'estuaire et le golfe, en incluant les îles et chacune des rives du fleuve jusqu'à 10 km à l'intérieur des terres. Ce territoire s'étend depuis la frontière de l'Ontario jusqu'à Blanc-Sablon, d'une part, et jusqu'à la tête de la baie des Chaleurs, d'autre

part, en incluant l'île d'Anticosti et les Îles-de-la-Madeleine. La présente étude s'applique au même territoire que celui couvert par le Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent (DesGranges et Ducruc, 2000) dont divers renseignements ont été tirés. Les limites et la localisation des territoires appartenant aux aires protégées présentes le long du Saint-Laurent sont celles qui ont été numérisées par le Service canadien de la faune, région du Québec, en 2004

La base de données qui comprend la liste des plantes vasculaires d'intérêt présentes le long du Saint-Laurent a par ailleurs été fournie en janvier 2004 par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Outre le nom des plantes, les renseignements communiqués comprennent la localisation, le statut de précarité et une précision quant à la persistance de chacune des populations concernées. La base de données concernant la superposition des données d'occurrence des populations de plantes vasculaires d'intérêt et du fichier numérique des contours des aires protégées a servi à une analyse des carences qui fait l'objet de cette étude.

Concepts et définitions

Répartition géographique

Les plantes vasculaires du Québec peuvent être regroupées selon leurs types d'aire de répartition, c'est-à-dire selon leur affinité climatique (plantes arctiques, tempérées, etc.) et géographique (plantes nord-américaines, circumpolaires, etc.). Les groupes phytogéographiques de la flore vasculaire du Saint-Laurent sont présentés aux tableaux 1 et 2. Ces groupes sont définis d'après les critères formulés par Payette et Lepage (1977), tandis que les types d'aires de répartition sont tirés principalement des travaux de Hultén (1958, 1964, 1968, 1971), de Rousseau (1968, 1974) et de Scoggan (1978-79). On observe trois groupes principaux de plantes indigènes dans la zone d'étude. Ce sont par ordre d'importance : les plantes tempérées, les plantes boréales et les plantes arctiques. Les plantes tempérées dominent dans toutes la partie sud-ouest de la zone d'étude, c'est-à-dire jusqu'aux environs de la ville de Québec. Vers l'est et le nord-est, l'importance relative des plantes boréales s'accroît avec la disparition graduelle des plantes tempérées. Enfin, les plantes arctiques se restreignent à quelques secteurs plus ou moins exposés des côtes du

Jean Deshaye est botaniste chez Foramec inc.
Jean-Luc DesGranges et Benoît Jobin sont
botanistes-chercheurs au Service canadien de la faune.

Tableau 1. Groupes phytogéographiques de l'ensemble des plantes vasculaires et des plantes d'intérêt du Saint-Laurent

Groupes phytogéographiques	Total		Plantes d'intérêt	
	Nb	(%)	Nb	(%)
Arctique circumpolaire ^{1,2}	69	(3,5)	6	(2,3)
Arctique nord-américain ^{1,3}	14	(0,7)	4	(1,5)
Arctique de l'est nord-américain ¹	1	(< 0,1)	—	—
Arctique béringien	1	(< 0,1)	1	(0,4)
Arctique amphi-atlantique ¹	13	(0,6)	—	—
Circumboréal ^{1,2}	215	(10,8)	9	(3,5)
Boréal nord-américain ^{1,3}	183	(9,2)	17	(6,5)
Boréal de l'ouest nord-américain ^{1,3}	31	(1,6)	20	(7,7)
Boréal de l'est nord-américain	64	(3,2)	13	(5,0)
Boréal béringien	9	(0,4)	1	(0,4)
Boréal amphi-atlantique	21	(1,1)	3	(1,2)
Circumtempéré ²	69	(3,5)	1	(0,4)
Tempéré nord-américain ³	215	(10,8)	37	(14,2)
Tempéré de l'ouest nord-américain	26	(1,3)	1	(0,4)
Tempéré de l'est nord-américain ³	540	(27,0)	147	(56,5)
Tempéré amphi-atlantique	6	(0,3)	—	—
Sub-tropical nord-américain	4	(0,2)	—	—
Cosmopolite ²	8	(0,4)	—	—
Introduit	508	(25,4)	—	—
Total	1997	(100,0)	260	(100,0)

¹ Incluant les plantes alpines; ² Incluant les plantes à répartition disjointe; ³ Incluant les plantes débordant dans l'est de l'Asie.

Tableau 2. Synthèse phytogéographique de l'ensemble des plantes vasculaires et des plantes d'intérêt du Saint-Laurent

Affinité climatique	Ensemble des plantes vasculaires		Plantes d'intérêt	
	Nb	(%)	Nb	(%)
Arctique	98	(4,9)	11	(4,2)
Boréale	523	(26,2)	63	(24,2)
Tempérée	856	(42,9)	186	(71,6)
Sub-tropicale	4	(0,2)	—	—
Cosmopolite	8	(0,4)	—	—
Sous-total	1489	(74,6)	260	(100,0)
Affinité géographique	Nb	(%)	Nb	(%)
Circumhémisphérique	361	(18,08)	16	(6,2)
Trans nord-américaine	416	(20,83)	58	(22,3)
Nord-américaine occidentale ¹	67	(3,35)	23	(8,8)
Nord-américaine orientale ²	645	(32,30)	163	(62,7)
Introduite	508	(25,44)	—	—
Total	1997	(100,0)	260	(100,0)

¹ Incluant les plantes béringiennes; ² Incluant les plantes amphi-atlantiques.

golfe du Saint-Laurent. Quant aux plantes introduites, leur importance semble aller de pair avec l'intensité et l'ancienneté des activités humaines d'origine européenne.

Types de plantes rares

Selon le CDPNQ, une *population actuelle* est une population pour laquelle on possède des données récentes. Une population est dite *historique* si elle n'a pas été revue depuis au moins 25 ans. Dans plusieurs cas, c'est simplement parce que la localité d'occurrence n'a pas été revisitée. Ainsi, durant la dernière décennie, le statut de nombreuses populations historiques a été réactualisé (Labrecque et Lavoie, 2002). Enfin, on entend par *population disparue* une population qui n'a jamais été retrouvée malgré des recherches répétées. Dans la grande majorité des cas la disparition d'une population est le résultat de la destruction de l'habitat, principalement par l'urbanisation. Il convient de préciser ici

qu'une population historique ne devient pas automatiquement une population disparue après un certain temps.

De façon générale, sous nos latitudes, les plantes sont rares parce que leur habitat est rare (Brouillet, 1985; Crins, 1997). On entend par habitat un ensemble d'éléments ou de facteurs abiotiques et biotiques opérant sous un climat donné. La rareté de l'habitat, et donc des plantes qu'on y trouve, peut être d'origine naturelle, c'est-à-dire que la répartition des plantes correspond à la répartition de l'habitat. D'autre part, sur un territoire donné, une plante peut être localement rare parce qu'elle se trouve à la limite de son aire de répartition. C'est ce que Schoener (1987, 1990) distingue par *suffusive rarity* et *diffusive rarity*. Dans la première catégorie, une espèce est rare dans toute son aire de répartition. C'est le cas de l'aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*), une orchidée qui se rencontre au Québec dans certaines tourbières ombrotrophes, mais qui est toujours rare et dissémi-

née malgré une aire de répartition englobant tout l'est de l'Amérique du Nord tempérée. Dans la seconde catégorie, une espèce peut être rare dans une région donnée et être commune ailleurs. C'est le cas d'une majorité de plantes rares du sud du Québec qui sont à la limite nord ou nord-est de leur aire de répartition. Ces plantes vivant à la périphérie de leur aire de répartition sont souvent communes en Ontario ou dans l'est des États-Unis, comme, par exemple, le pin rigide (*Pinus rigida*) qui atteint sa limite nord à l'extrême sud du Québec. Toutefois, la répartition de certaines plantes semble découler de facteurs reliés à l'histoire géologique du territoire. C'est le cas des espèces dites disjointes dans l'est de l'Amérique du Nord ou des endémiques du golfe du Saint-Laurent. La plupart de ces plantes sont originaires de l'ouest nord-américain, comme le chardon de Mingan (*Cirsium scariosum*), la pipérie d'Unalaska (*Piperia unalascensis*) de l'île d'Anticosti ou l'astragale de Robbins (*Astragalus robbinsii* var. *fernaldii*) de la région de Blanc-Sablon. D'autres sont originaires de l'Arctique, comme la lesquérelle arctique (*Lesquerella arctica* var. *purshii*) à l'île d'Anticosti et la fétuque de Baffin (*Festuca baffinensis*) en Gaspésie. Dans tous les cas, ces plantes calcicoles semblent en sursis puisqu'elles ne persistent que dans une fraction de leur habitat potentiel. Selon Morisset (1971), le morcellement actuel des populations de ces plantes dans quelques habitats marginaux non forestiers autour du golfe du Saint-Laurent résulte vraisemblablement des événements post-glaciaires. On trouve aussi au Québec un autre groupe de plantes étroitement associées à l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent. Ces plantes pourraient être considérées comme endémiques en raison de leur répartition très restreinte. Outre le Saint-Laurent, elles ne se rencontrent, dans le meilleur des cas, que le long de quelques estuaires de la côte Atlantique. C'est par exemple le cas du lycoper du Saint-Laurent (*Lycopus americanus* var. *laurentianus*) ou de la gentiane de Victorin (*Gentianopsis macounii* ssp. *macounii* var. *victorinii*). Enfin, la rareté des plantes peut aussi être d'origine anthropique, c'est-à-dire être le résultat des activités humaines. Les plantes nord-américaines à la périphérie de leur aire de répartition au sud du Québec sont soumises à l'impact plus ou moins intense des activités humaines depuis quelques siècles, notamment le long du fleuve Saint-Laurent. Plusieurs de ces plantes ont ainsi vu leurs habitats, souvent déjà restreints, s'amenuiser considérablement jusqu'à un niveau critique pour leur survie. C'est en fait la situation de la majorité des plantes rares du sud du Québec (Bouchard *et al.*, 1985; Labrecque et Lavoie, 2002).

À partir de 1975, le Musée national des Sciences naturelles a encouragé la compilation de listes de plantes rares pour chaque province et territoire du Canada. Les critères de sélection à la base de ces listes reposent, pour l'essentiel, sur l'approche et les critères retenus par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Lucas et Synge, 1978; Aymonin, 1980; Rabinowitz, 1981). Ces critères prennent en considération la rareté naturelle des plantes et les menaces qui affectent ces plantes ou leur habitat. Rappelons

qu'au Québec, selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* de 1992, une plante est désignée menacée lorsque sa disparition de la province est appréhendée. Une plante est désignée vulnérable lorsque sa survie est précaire, même si sa disparition n'est pas appréhendée. De façon générale, sont retenues *a priori* comme plantes d'intérêt (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) les plantes indigènes qui ne sont connues que de 20 localités québécoises ou moins, ou qui font l'objet de récoltes excessives à des fins commerciales. Elles comptent notamment les plantes à répartition très restreinte et celles qui sont manifestement en déclin ou qui font l'objet de pressions anthropiques particulières, par exemple certaines espèces d'arbres telles que l'érauble noir (*Acer nigrum*) ou le micocoulier (*Celtis occidentalis*), la majorité des orchidées et l'ail des bois (*Allium tricoccum*) (Labrecque et Lavoie, 2002). De même, au Canada, selon la *Loi sur les espèces en péril* (Gazette du Canada, 2003) et le COSEPAC (2004), on reconnaît les catégories suivantes : une espèce en voie de disparition est une espèce sauvage exposée à une disparition imminente du pays, une espèce menacée est une espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition et une espèce préoccupante est une espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition au Canada.

La première liste de plantes vasculaires rares au Québec a été publiée à la suite des travaux de Bouchard *et al.* (1983). Cette liste comprend 408 plantes vasculaires. À la suite de l'adoption, en 1989, de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01, Gouvernement du Québec, 1992), une nouvelle liste de 374 plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables a été publiée par le ministère de l'Environnement (Lavoie, 1992). Après un certain nombre de révisions taxinomiques et de mises à jour suivant l'acquisition de nouvelles données sur la répartition des plantes, une liste révisée parut 10 ans plus tard (Labrecque et Lavoie, 2002). Cette liste comptait alors 375 plantes parmi lesquelles 29 (8 %) sont maintenant désignées menacées et 5 (1 %) sont désignées vulnérables(1). À l'échelle canadienne, Argus et Pryer (1990) ont publié une liste de 1 009 plantes vasculaires rares au Canada, parmi lesquelles 106 (11 %) se trouvent au Québec. À partir de la liste de Argus et Pryer (1990), le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2004) dresse une liste de 145 plantes vasculaires en péril au Canada dont 17 (12 %) sont présentes au Québec, soit 6 (4 %) plantes en voie de disparition, 6 (4 %) plantes menacées et 5 (3 %) plantes préoccupantes.

Le niveau de perception est évidemment différent entre les listes québécoises et canadiennes. Dans leur compilation, Argus et Pryer (1990) ont d'abord pris en considération toutes les plantes inscrites dans les listes provinciales et territoriales de plantes rares. Par la suite, les auteurs n'ont retenu que les plantes reconnues rares dans tous les territoires ou provinces d'occurrence. Ainsi, les plantes endémiques furent retenues en priorité, mais non pas les plantes recon-

nues comme n'étant pas rares dans au moins une province ou un territoire donné. C'est le cas du sumac aromatique (*Rhus aromatica* var. *aromatica*), considéré vulnérable au Québec (Labrecque et Lavoie, 2002) qui est cependant relativement commun dans le sud de l'Ontario (Soper et Heimburger, 1990). Inversement, le rhododendron du Canada (*Rhododendron canadense*) et le carex de Bigelow (*Carex bigelowii*), sont deux plantes très rares en Ontario (Argus *et al.*, 1982-87; Oldham, 1999), mais communes au Québec.

Dans l'ensemble, les plantes d'intérêt des listes canadiennes présentes au Québec sont aussi inscrites sur les listes québécoises, mais il y a des exceptions. C'est le cas de certaines plantes arctiques présentes au Nouveau-Québec, là où les contraintes sont faibles ou inexistantes. D'autres plantes telle que la linaire du Canada (*Linaria canadensis*), considérée rare au Canada, sont aussi exclues des listes québécoises en raison de leur comportement adventice, c'est-à-dire nettement favorisé par les activités humaines (Labrecque et Lavoie, 2002). L'exception la plus remarquable est le noyer cendré (*Juglans cinerea*), actuellement considéré en voie de disparition au Canada (COSEPAC, 2004) alors que cette espèce arborescente n'a jamais figuré sur la liste des plantes rares du Québec (Bouchard *et al.*, 1983; Lavoie, 1992; Labrecque et Lavoie, 2002).

Types d'aires protégées

Selon les critères formulés par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN, 1994), les aires protégées ayant pour fonction principale la protection et le maintien de la biodiversité, sont des aires naturelles ou en grande partie naturelles. Ces aires peuvent avoir été modifiées comme il sera expliqué plus loin. La gestion des aires protégées peut être sous la responsabilité de tout type d'organisme, public ou privé, l'essentiel étant de pouvoir assurer leur protection. Dans tous les cas, les aires protégées ne doivent jamais subir d'interventions humaines à un niveau élevé. L'UICN reconnaît sept catégories d'aires protégées dont cinq existent au Québec (tableau 3; catégories Ia, II, III, IV et VI).

La catégorie Ia regroupe essentiellement les réserves naturelles intégrales. Généralement de faible superficie, ce type d'aire protégée vise à la protection intégrale du milieu et de ses constituants. L'accessibilité à ces sites est restreinte. Le long du Saint-Laurent, il existe au moins 44 réserves naturelles intégrales couvrant plus de 150 km² au total. À titre d'exemples, on peut mentionner les Réserves naturel-

les de Pointe-Platon près de Sainte-Croix de Lotbinière, du Grand-Lac-Salé sur l'île d'Anticosti ou le Refuge d'oiseaux migrateurs du Gros-Mécatina sur la Basse-Côte-Nord. La catégorie II comprend surtout les parcs nationaux (*fédéraux et provinciaux*), c'est-à-dire des territoires de superficie importante tels que le Parc provincial de conservation du Bic ou la Réserve de Parc national de l'archipel-de-Mingan. Ces territoires sont accessibles au public et une certaine forme d'exploitation des ressources y est permise. On compte sept de ces parcs le long du Saint-Laurent, pour une superficie totale d'environ 1 881 km². La catégorie III regroupe les *éléments naturels marquants*. Généralement de petite superficie, ces zones sont habituellement des parcs, tels que le Parc provincial de Miguasha ou le Lieu historique national de Grosse-Île, ou des refuges d'oiseaux migrateurs comme le Refuge de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé. Au moins 52 de ces entités sont situées le long du Saint-Laurent où elles couvrent une superficie de près de 387 km². La catégorie IV comprend les *aires protégées gérées pour l'habitat et les espèces*. Comme la définition l'indique, ces zones sont soumises à des modifications d'origine anthropique tels des aménagements précis visant la sauvegarde de l'habitat ou des espèces présentes (par exemple, le Marais Léon-Provancher près de Québec). Au moins neuf territoires distincts totalisant plus de 30 km² en bordure du Saint-Laurent sont inclus dans cette catégorie. La catégorie VI s'applique aux aires protégées gérées pour les ressources naturelles. Ces aires sont soumises à certaines formes d'intervention, notamment en ce qui a trait à l'exploitation des ressources. Cette dernière catégorie comprend près de 450 aires protégées couvrant environ 1 031 km² le long du Saint-Laurent. Un des exemples les plus connus est sans doute la Réserve nationale de faune du Cap-Tourmente située en aval de Québec.

Résultats et discussion

La flore vasculaire du Saint-Laurent

Selon des estimations récentes, il y aurait actuellement plus de 2 600 espèces de plantes vasculaires connues au Québec, dont plus de 1 900 espèces indigènes (Marie-Victorin, 1995; Labrecque et Lavoie, 2002). De ce nombre, 1 997 (77 %) plantes (incluant 508 introduites, soit 25 % d'entre elles) croissent actuellement le long des rives du Saint-Laurent ou à moins de 10 km de celles-ci (Tardif et Deshayes, 2000). Dans l'ensemble, les plantes du Saint-Laurent appartiennent à 128 familles, parmi lesquelles les plus

Tableau 3. Classification des aires protégées selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)

Catégorie	Description	Présence au Québec	Superficie approximative (km ²) le long du Saint-Laurent
Ia	Réserve naturelle intégrale	Oui	150
Ib	Zone de nature sauvage	Non	—
II	Parc national	Oui	1881
III	Monument naturel ou Élément naturel marquant	Oui	387
IV	Aire gérée pour l'habitat et les espèces	Oui	30
V	Paysage terrestre ou marin protégé	Non	—
VI	Aire protégée de ressources naturelles gérées	Oui	1031

importantes sont les Astéracées (214 plantes), les Cypéracées (195 plantes), les Poacées (180 plantes) et les Rosacées (103 plantes). Par contre, 38 familles ne comptent qu'une ou deux espèces.

Plantes vasculaires d'intérêt le long du Saint-Laurent

La plupart des plantes d'intérêt du Saint-Laurent appartiennent au groupe des plantes tempérées de l'est nord-américain. Ces plantes se rencontrent essentiellement dans la partie sud-ouest de la zone d'étude (soit autour des lacs fluviaux de la région de Montréal), où elles atteignent la limite nord ou nord-est de leur aire de répartition. À ce groupe appartiennent aussi une quinzaine de plantes qui se concentrent le long du fleuve, de part et d'autre de la ville de Québec; ce sont les espèces endémiques de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent. Un autre groupe de plantes d'intérêt est constitué de plantes boréales originaires de l'ouest nord-américain et de plantes arctiques. Ces espèces, à répartition disjointe pour la plupart, sont principalement disséminées autour du golfe du Saint-Laurent (Gaspésie, Anticosti-Minganie, région de Blanc-Sablon).

La liste des plantes vasculaires d'intérêt fournie par le CDPNQ en 2004 comprenait 260 plantes, soit 22 plantes menacées, 3 plantes vulnérables et 235 plantes susceptibles d'être ainsi désignées. On trouvera à l'annexe 1 la correspondance entre la liste québécoise (Labrecque et Lavoie, 2002) et les listes canadiennes (Argus et Pryer, 1990; Environnement Canada, 2003) en ce qui a trait aux plantes vasculaires d'intérêt présentes le long du Saint-Laurent. De plus, il faut signaler cinq autres plantes d'intérêt à l'échelle canadienne qui sont présentes le long du Saint-Laurent, mais pour lesquelles on ne possède pas de données suffisamment précises quant à leur répartition. Outre la linaire du Canada et le noyer cendré, déjà mentionnés, ce sont le gymnocarpe de Robert (*Gymnocarpium robertianum*), le scirpe de Smith (*Schoenoplectus smithii*) et la woodsie alpine (*Woodsia alpina*).

Les 260 plantes d'intérêt du Québec se répartissent entre 2 594 populations laurentines (*sensu* DesGranges et Ducruc, 2000), représentant autant de localités d'occurrence. Une synthèse de la répartition des 2 594 populations de plantes d'intérêt du Saint-Laurent selon le type de population et de protection est présentée au tableau 4. Les populations peuvent être réparties en quatre catégories, soit les populations actuelles ou d'occurrences récentes, qui comptent pour 60 % des effectifs, les populations historiques (35 %), les

populations disparues (5 %) et quelques populations introduites. Sur l'ensemble de ces 2 594 populations de plantes d'intérêt, 936 (36 %) se trouvent dans des aires protégées. Parmi ces populations protégées, 664 sont connues d'après des données récentes (populations actuelles), alors que 244 sont considérées historiques, 27 sont disparues et 1 est introduite. Par contre, 1 658 (64 %) populations sont situées à l'extérieur des aires protégées, soit 898 populations actuelles, 653 historiques, 105 disparues et 2 introduites.

Plantes vasculaires d'intérêt dans les aires protégées

La plupart des plantes d'intérêt du Saint-Laurent se répartissent en plusieurs populations. En fait, 185 de ces 260 espèces comptent 3 populations ou plus dans la zone d'étude de sorte que 161 plantes d'intérêt (62 %) sont présentes à la fois dans des aires protégées et dans des aires non protégées (tableau 5). On trouve même 25 plantes (10 %) entièrement protégées, leurs populations existantes le long du Saint-Laurent étant toutes situées dans des aires protégées (annexe 1). Plusieurs de ces plantes sont connues ailleurs au Québec. D'autres sont restreintes à certains secteurs du Saint-Laurent, comme la lesquérelle arctique ou la pipérie d'Unalaska qui ne sont connues au Québec qu'à l'île d'Anticosti. Soulignons cependant que quatre de ces plantes seraient possiblement disparues. C'est notamment le cas de la drave de Pease (*Draba peasei*), trouvée sur un talus d'éboulis du mont Saint-Alban (Parc national Forillon) en 1935, et qui n'a pas été revue depuis malgré des recherches répétées. À l'inverse, il existe 74 plantes (29 %) sans aucune protection territoriale, c'est-à-dire pour lesquelles on ne trouve aucune population dans des aires protégées. En somme, le long du Saint-Laurent, 186 plantes (72 %) sont présentes au moins en partie dans des aires protégées alors que 235 plantes (90 %) sont également présentes à l'extérieur des aires protégées.

Selon le tableau 4, 936 (36 %) populations de plantes d'intérêt croissent dans des aires protégées, ce qui contribue à la protection de 186 (72 %) des 260 plantes d'intérêt du Saint-Laurent (tableau 5). L'efficacité des différents types d'aires protégées pour la sauvegarde des plantes d'intérêt du Saint-Laurent a été évaluée de deux façons: en nombre de plantes (ou de populations) protégées par unité de superficie et en nombre de plantes (ou de populations) protégées par aire protégée. Ainsi, selon les tableaux 6 et 7, 38 plantes d'intérêt réparties en 65 populations sont protégées par 44 Réserves naturelles intégrales (catégorie Ia) totalisant

Tableau 4. Répartition des 2594 populations de plantes vasculaires d'intérêt selon leur présence dans des aires protégées ou non protégées et leurs types de populations

Localisation (type d'aires)	Types de populations				Total (%)
	Actuelles (%)	Historiques (%)	Disparues (%)	Introduites (%)	
Protégées	664 (25,6)	244 (9,4)	27 (1,1)	1 (<0,1)	936 (36,1)
Non protégées	898 (34,6)	653 (25,2)	105 (4,0)	2 (0,1)	1658 (63,9)
Total	1562 (60,2)	897 (34,6)	132 (5,1)	3 (0,1)	2594 (100,0)

Tableau 5. Répartition des 260 plantes vasculaires d'intérêt selon le degré de protection de leurs populations

Protection territoriale	Plantes avec populations:				Total (%)
	Protégées à 100 % (%)	Protégées à ≥ 50 % (%)	Protégées à < 50 % (%)	Non protégées (%)	
Totale	25 (9,6)	—	—	—	25 (9,6)
Partielle	—	51 (19,6)	110 (42,3)	—	161 (61,9)
Nulle	—	—	—	74 (28,5)	74 (28,5)
Total	25 (9,6)	51 (19,6)	110 (42,3)	74 (28,5)	260 (100,0)

Tableau 6. Répartition des plantes d'intérêt protégées selon le type d'aire protégée

Catégorie	Aires protégées		Plantes		
	Superficie (km ²)	Nombre	Nombre	Nombre/100 km ²	Nombre/aire protégée
Ia	150	44	38	25	1
II	1881	7	76	4	11
III	387	53	87	22	2
IV	30	9	39	133	4
VI	1031	35	94	9	3
Total	3479	148	186	5	1

Tableau 7. Répartition des populations de plantes d'intérêt protégées selon le type d'aire protégée

Aires protégées	Populations (nombre)							
	Catégorie	Superficie (km ²)	Nombre	Actuelles	Historiques	Disparues	Total	/100 km ²
Ia	150	44	56	8	1	65	43	1
II	1881	7	177	45	7	229	12	33
III	387	53	134	51	10	195	50	4
IV	30	9	50	64	1	115	383	13
VI	1031	35	248	76	8	332	32	9
Total	3479	148	665	244	27	936	27	6

150 km². L'efficacité de l'ensemble des Réserves naturelles intégrales le long du Saint-Laurent apparaît donc cumulative et se traduit par la protection d'environ 25 plantes d'intérêt (et 43 de leurs populations) au 100 km², même si chacune des 44 Réserves naturelles ne préserve en moyenne qu'une seule petite population d'une espèce d'intérêt.

En termes de superficie, les aires protégées de catégorie IV, soit les Aires gérées pour l'habitat et les espèces, sont les plus efficaces avec plus de 133 plantes d'intérêt (ou 383 populations) par 100 km² de territoire protégé. Viennent en second lieu les Réserves naturelles intégrales mentionnées ci-dessus. À l'inverse, en termes d'aire protégée unitaire, les Parcs nationaux (catégorie II) présentent le plus fort rendement avec une moyenne de près de 11 plantes d'intérêt (ou 33 populations) protégées par Parc national. Les sites Aires gérées pour l'habitat et les espèces (catégorie IV) arrivent au second rang avec environ 4 plantes (13 populations) par Aire gérée. Les différences observées entre les types d'aires protégées s'expliquent entre autres par le fait que, à l'exception de certaines Réserves naturelles intégrales (catégorie Ia), peu d'aires protégées québécoises ont été constituées à ce jour aux seules fins de la sauvegarde des plantes d'intérêt (Tardif *et al.*, 2005).

Plantes d'intérêt non protégée

Les 74 plantes vasculaires d'intérêt présentes le long du Saint-Laurent et dont les populations se trouvent entièrement à l'extérieur des aires protégées présentent sans contredit la situation la plus critique. Parmi ces plantes, 52 croissent ailleurs au Québec, mais 22 se restreignent au Saint-Laurent (tableau 8). De plus, la majorité de ces 22 plantes (17) ne comptent qu'une ou deux populations québécoises. Bien que la plupart de ces plantes occupent surtout le sud-ouest de la zone d'étude, notamment de la grande région de Montréal, elles croissent ailleurs; la sagittaire à grand calice variété spongieuse (*Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*) à la baie des Chaleurs, le botryche à segments spatulés (*Botrychium spathulatum*) dans le Bas-Saint-Laurent, le pigamon révoluté (*Thalictrum revolutum*) en Gaspésie, le rubanier compact (*Sparganium glomeratum*), l'astragale de Robins et l'orge à anthères courtes (*Hordeum brachyantherum*) sur la Côte-Nord. La présence de plusieurs de ces plantes est connue depuis longtemps (voir, par exemple, Fernald, 1911, Blondeau et Roy, 1997), alors que d'autres ont été découvertes récemment, comme le gaylussaccia nain (*Gaylussacia dumosa* var. *bigeloviana*) (Gauthier, 1983) et le gaura bisannuel (*Gaura biennis*) (Cayouette, 1999). On

Tableau 8. Plantes vasculaires d'intérêt présentes au Québec seulement le long du Saint-Laurent et dont toutes les populations connues sont situées à l'extérieur des aires protégées

Plantes d'intérêt	Populations connues (nb)	Région d'occurrence
<i>Astragalus robbinsii</i> var. <i>fernaldii</i>	4	Blanc-Sablon
<i>Botrychium spathulatum</i>	1	Bas-Saint-Laurent
<i>Carex mesochorea</i>	1	Sorel
<i>Chamaesyce polygoniifolia</i>	1	Îles-de-la-Madeleine
<i>Crataegus dilatata</i>	3	Montréal
<i>Crataegus suborbiculata</i>	1	Montréal
<i>Desmodium paniculatum</i>	1	Montréal
<i>Echinochloa walteri</i>	3	Montréal, Lac-Saint-Pierre
<i>Elymus villosus</i>	4	Montréal
<i>Gaura biennis</i>	2	Montréal
<i>Gaylussacia dumosa</i> var. <i>bigeloviana</i>	5	Bas-Saint-Laurent, Gaspésie, Îles-de-la-Madeleine
<i>Geranium maculatum</i>	2	Montréal
<i>Hordeum brachyantherum</i>	1	Blanc-Sablon
<i>Monarda punctata</i> var. <i>villicaulis</i>	1	Haut-Saint-Laurent
<i>Myosotis verna</i>	1	Montréal
<i>Oxytropis viscida</i>	1	Gaspésie
<i>Sagittaria montevidensis</i> subsp. <i>spongiosa</i>	2	Baie-des-Chaleurs
<i>Sanicula canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	2	Haut-Saint-Laurent
<i>Solidago simplex</i> subsp. <i>simplex</i> var. <i>simplex</i>	1	Gaspésie
<i>Sparganium glomeratum</i>	1	Natashquan
<i>Thalictrum revolutum</i>	1	Gaspésie
<i>Viburnum recognitum</i>	1	Haut-Saint-Laurent

peut difficilement s'attendre à ce que les plantes récemment découvertes soient rapidement protégées, mais qu'en est-il de certaines plantes à répartition très restreintes et connues depuis longtemps? À cet égard, la région de Blanc-Sablon est sans doute un cas d'espèce (Morisset et Garneau, 1995; Tardif et al., 2005). On y trouve plusieurs plantes d'intérêt dont les quelques populations connues sont toutes plus ou moins soumises à des pressions anthropiques. En fait, sur les neuf plantes d'intérêt qu'on y rencontre, seule l'alchemilla à tige fine (*Alchemilla filicaulis* var. *filicaulis*) est partiellement protégée par la présence de trois des quinze populations connues sur une des îles du Refuge d'oiseaux migrateurs de la baie de Brador, une aire protégée de catégorie III. En matière de protection territoriale, la priorité devrait donc être accordée à ces plantes vasculaires du fleuve Saint-Laurent ne bénéficiant actuellement d'aucune protection convenable.

Remerciements

Des remerciements s'adressent au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec pour avoir fourni les données de localisation des plantes d'intérêt le long du Saint-Laurent, de même qu'à Josée Tardif et Bernard Tardif pour le traitement des données. ◀

1. Depuis la rédaction de cet article, un certain nombre de plantes ont été désignées menacées (14) ou vulnérables (11) par arrêté ministériel en date du 17 août 2005. La plupart de ces plantes étaient déjà inscrites sur la liste des plantes menacées ou vulnérables du Québec de Labrecque et Lavoie (2002) et sont donc prises en considération dans le présent travail. Toutefois, 8 des 11 plantes désignées vulnérables

n'étaient pas inscrites sur cette liste et ne sont donc pas incluses dans la présente étude simplement parce que les données relatives à leur répartition ne sont pas encore disponibles. Parmi ces plantes nouvellement désignées vulnérables, on trouve notamment la fougère à l'autruche ou « Têtes de violon » (*Matteuccia struthiopteris*), le gingembre du Canada (*Asarum canadense*) et la sanguinaire du Canada (*Sanguinaria canadensis*).

Références

ARGUS, G.W. et K.M. PRYER, 1990. Les plantes vasculaires rares du Canada. Notre patrimoine naturel. Musée canadien de la nature, Ottawa, 192 p. + annexe.

ARGUS, G.W., K.M. PRYER, D.J. WHITE et C.J. KEDDY (éd.), 1982-87. Atlas des plantes vasculaires rares de l'Ontario. 4 parties. Musée national des sciences naturelles, Ottawa.

AYMONIN, G.G., 1980. Quelques considérations sur la notion de « plantes en danger ». Bulletin de la Société botanique de France, Lettres botaniques, 127: 105-110.

BLONDEAU, M. et C. ROY, 1997. Le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* retrouvé au Québec. Naturaliste canadien, 121 (2): 12-19.

BOUCHARD, A., D. BARABÉ, M. DUMAIS et S. HAY, 1983. Les plantes vasculaires rares du Québec. Syllogeus n° 48, 79 p.

BOUCHARD, A., D. BARABÉ, Y. BERGERON, M. DUMAIS et S. HAY, 1985. La phytogéographie des plantes vasculaires rares du Québec. Naturaliste canadien, 112: 283-300.

BROUILLET, L., 1985. La conservation des plantes rares: le fondement biologique. Naturaliste canadien, 112: 263-273.

CAYOUILLE, J., 1999. *Gaura biennis* à l'île des Cascades Alvaréka n° 24. [non publié]

COSEPAC, 2004. Espèces canadiennes en péril, mai 2004. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, 57 p.

CRINS, W.J., 1997. Rare and endangered plants and their habitats in Canada. Canadian field-naturalist, 111: 506-519.

- DESGRANGES, J.-L. et J.-P. DUCRUC (sous la direction de), 2000. Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec et Direction du patrimoine écologique, ministère de l'Environnement du Québec. Version électronique [http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/].
- DUCRUC, J. P., D. BELLAVANCE, T. LI ET Y. LACHANCE, 2000. L'environnement terrestre: le cadre écologique de référence. In DESGRANGES J.-L. ET J. P. DUCRUC (RÉD.). Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec et Direction du patrimoine écologique, ministère de l'Environnement du Québec. Version électronique [http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/abiotique/terr_cadre.html].
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Espèces en péril. [www.speciesatrisk.gc.ca]
- FERNALD, M.L., 1911. A botanical expedition to Newfoundland and southern Labrador. *Rhodora*, 13: 109-162.
- GAUTHIER, R., 1983. *Gaylussacia dumosa* (Andr.) T. & G. var. *bigeloviana* Fern. nouveau dans la flore du Québec. *Naturaliste canadien*, 110: 411-420.
- GAZETTE DU CANADA, 2003. Loi sur les espèces en péril. *Gazette du Canada*, partie III, vol. 25, n° 3, chapitre 29, 104 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 1992. Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables. — La désignation. Ministère de l'Environnement et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 27 p.
- HULTÉN, E., 1958. The ampho-Atlantic plants and their phytogeographical connections. *Almqvist and Wiksell*, Stockholm, 340 p.
- HULTÉN, E., 1964. The circumpolar plants. I. Vascular Cryptogams, Conifers, Monocotyledons. *Almqvist and Wiksell*, Stockholm, 280 p.
- HULTÉN, E., 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford University Press, Stanford, California, 1008 p.
- HULTÉN, E., 1971. The circumpolar plants. II. Dicotyledons. *Almqvist and Wiksell*, Stockholm, 463 p.
- LABRECQUE, J. et G. LAVOIE, 2002. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 200 p.
- LAVOIE, G., 1992. Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 180 p.
- LUCAS, G. and H. SYNGE, 1978. The IUCN plant red data book. Morges, Switzerland, 540 p.
- MARIE-VICTORIN, Fr., 1995. Flore laurentienne. 3^e édition, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1083 p.
- MORISSET, P. et M. GARNEAU, 1995. Les plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et d'autres plantes rares de la région de Blanc-Sablon, Basse-Côte-Nord. Rapport préparé pour le gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 48 p.
- MORISSET, P., 1971. Endemism in the vascular plants of the Gulf of St. Lawrence region. *Naturaliste canadien*, 98: 167-177.
- OLDHAM, M.J., 1999. Natural Heritage Resources of Ontario: Rare Vascular Plants. Natural Heritage Information Centre, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario, 53 p.
- PAYETTE, S. et E. LEPAGE, 1977. La flore vasculaire du golfe de Richmond, baie d'Hudson, Nouveau-Québec. *Provancheria*, n° 7, 68 p.
- RABINOWITZ, D., 1981. Seven forms of rarity. Pages 205-217 in H. Synge (ed.), *The Biological Aspects of Rare Plants Conservation*. John Wiley & Sons Ltd.
- ROUSSEAU, C., 1968. Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec. *Naturaliste canadien*, 95: 49-171.
- ROUSSEAU, C., 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 799 p.
- SCHOENER, T.W., 1987. The geographical distribution of rarity. *Oecologia*, 74: 161-173.
- SCHOENER, T.W., 1990. The geographical distribution of rarity: misinterpretation of atlas methods affects some empirical conclusions. *Oecologia*, 82: 567-568.
- SCOGGAN, H.J., 1978-79. The flora of Canada. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, 1711 p.
- SOPER, J.H. et M.L. HEIMBURGER, 1990. Shrubs of Ontario. Royal Ontario Museum, Life Sciences Miscellaneous Publications, 3^{ème} édition, Toronto, 495 p.
- TARDIF, B. ET J. DESHAYE, 2000. La flore du Saint-Laurent: la flore vasculaire. In DESGRANGES J.-L. ET J. P. DUCRUC (RÉD.). Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec et Direction du patrimoine écologique, ministère de l'Environnement du Québec. Version électronique [http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/flore/flore_vasculaire.html].
- TARDIF, B., G. LAVOIE ET Y. LACHANCE, 2005. Atlas de la biodiversité du Québec. Les espèces menacées ou vulnérables. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 60 p.
- UICN, 1994. Union mondiale pour la nature. Système des Catégories UICN de gestion des aires protégées, [http://assets.panda.org].

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

(418) 653-4431

(418) 248-5777

www.mallete.ca

Annexe 1

Liste des plantes vasculaires d'intérêt présentes le long du Saint-Laurent au Québec

Le nombre suivant le nom de certaines plantes désigne la région administrative du Québec où s'applique le statut de rareté.

Plantes vasculaires	Nombre de populations		Statut de précarité	
	Protégées	Non protégées	Québec ¹	Canada ^{2,3}
Protégées				
<i>Arctous rubra</i> - p09	3	—	S	
<i>Arnica griscomii</i> subsp. <i>griscomii</i>	1	—	M	R
<i>Calamagrostis purpurascens</i>	7	—	S	R
<i>Carex deweyana</i> var. <i>collectanea</i>	2	—	S	
<i>Carex hostiana</i>	16	—	S	R
<i>Chimaphila maculata</i>	1	—	S	
<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>vreelandii</i>	1	—	S	
<i>Draba peasei</i>	1	—	S	R
<i>Erigeron hyssopifolius</i> var. <i>villicaulis</i>	2	—	S	R
<i>Festuca baffinensis</i> - p11	1	—	S	
<i>Gratiola aurea</i>	1	—	S	
<i>Hedysarum boreale</i> subsp. <i>mackenziei</i>	3	—	S	
<i>Lesquerella arctica</i>	7	—	S	
<i>Lysimachia quadrifolia</i>	1	—	S	
<i>Neotorularia humilis</i>	7	—	S	
<i>Onosmodium bejariense</i> var. <i>hispidissimum</i>	1	—	S	
<i>Packera cymbalaria</i>	2	—	M	
<i>Pellaea atropurpurea</i>	1	—	S	R
<i>Platanthera foetida</i>	2	—	S	R
<i>Ranunculus rhomboideus</i>	1	—	S	
<i>Sagina saginoides</i> - p01, p11	1	—	S	
<i>Symphyotrichum anticostense</i>	7	—	M	M
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> var. <i>villicaule</i>	1	—	S	
<i>Trichophorum pumilum</i>	14	—	S	R
<i>Trichostema dichotomum</i>	1	—	S	R
Protection partielle				
<i>Acer nigrum</i>	4	53	S	
<i>Adlumia fungosa</i>	2	5	S	
<i>Agastache nepetoides</i>	2	11	S	
<i>Agrimonia pubescens</i>	1	3	S	
<i>Alchemilla filicaulis</i> subsp. <i>filicaulis</i> - p09	1	6	S	
<i>Allium canadense</i>	8	10	S	
<i>Allium tricoccum</i>	22	56	V	
<i>Alnus serrulata</i>	1	3	S	R
<i>Amelanchier sanguinea</i> var. <i>grandiflora</i>	1	8	S	
<i>Amerorchis rotundifolia</i>	8	11	S	
<i>Antennaria howellii</i> subsp. <i>gaspensis</i>	10	10	S	
<i>Arabis boivinii</i>	1	5	S	
<i>Arabis holboellii</i> var. <i>secunda</i>	8	2	S	
<i>Arabis laevigata</i>	6	7	S	
<i>Arethusa bulbosa</i>	6	22	S	
<i>Arisaema dracontium</i>	10	17	M	P
<i>Arnica lanceolata</i>	2	9	S	
<i>Arnica lonchophylla</i> subsp. <i>lonchophylla</i>	16	7	S	
<i>Asclepias exaltata</i>	1	1	S	
<i>Asplenium rhizophyllum</i>	2	3	S	
<i>Astragalus americanus</i>	3	1	S	
<i>Bartonia virginica</i>	3	5	S	R
<i>Bidens discoideus</i>	6	8	S	R
<i>Bidens eatonii</i>	28	14	S	R
<i>Bidens heterodoxus</i>	2	9	S	R
<i>Botrychium mormo</i>	1	1	S	
<i>Botrychium pallidum</i>	2	1	S	
<i>Bromus pubescens</i>	2	2	S	
<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	6	8	S	
<i>Cardamine bulbosa</i>	5	9	S	
<i>Cardamine concatenata</i>	14	27	S	
<i>Carex argyrantha</i>	1	2	S	
<i>Carex cephalophora</i>	2	5	S	
<i>Carex folliculata</i>	5	12	S	
<i>Carex formosa</i>	1	6	S	
<i>Carex hirtifolia</i>	3	24	S	
<i>Carex hitchcockiana</i>	7	15	S	

Plantes vasculaires	Nombre de populations		Statut de précarité	
	Protégées	Non protégées	Québec ¹	Canada ^{2,3}
<i>Protection partielle (suite)</i>				
<i>Carex lupuliformis</i>	2	1	M	VD
<i>Carex molesta</i>	1	4	S	
<i>Carex petricosa</i> var. <i>misandroides</i>	3	1	S	R
<i>Carex platyphylla</i>	2	3	S	
<i>Carex prairea</i>	1	2	S	
<i>Carex sparganioides</i>	5	18	S	
<i>Carex sychnocephala</i>	1	4	S	
<i>Carex trichocarpa</i>	1	1	S	R
<i>Ceanothus americanus</i>	2	7	S	
<i>Celtis occidentalis</i>	17	65	S	
<i>Cerastium nutans</i> var. <i>nutans</i>	1	3	S	
<i>Ceratophyllum echinatum</i>	1	1	S	
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	22	15	S	
<i>Cirsium scariosum</i>	5	4	M	R
<i>Claytonia virginica</i>	4	15	S	
<i>Corallorhiza odontorhiza</i> var. <i>pringlei</i>	1	1	M	R
<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>striata</i>	3	1	S	
<i>Corema conradii</i>	1	4	M	
<i>Corydalis aurea</i> subsp. <i>aurea</i>	3	2	S	
<i>Crataegus brainerdii</i>	1	3	S	R
<i>Crataegus crus-galli</i>	1	2	S	
<i>Cyperus lupulinus</i> subsp. <i>macilentus</i>	1	6	S	
<i>Cyperus odoratus</i> var. <i>engelmannii</i>	8	4	S	
<i>Cypripedium arietinum</i>	1	2	V	
<i>Cypripedium parviflorum</i> var. <i>planipetalum</i>	8	2	S	
<i>Cypripedium passerinum</i>	4	2	M	R
<i>Cypripedium reginae</i>	6	24	S	
<i>Desmodium nudiflorum</i>	4	2	S	
<i>Draba aurea</i> - p01, p09	6	2	S	
<i>Draba pycnosperma</i>	7	7	S	
<i>Drosera linearis</i>	8	1	S	
<i>Dryopteris clintoniana</i>	6	23	S	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	7	16	S	
<i>Elaeagnus commutata</i>	5	7	S	
<i>Elymus riparius</i>	3	8	S	
<i>Epilobium ciliatum</i> var. <i>ecomosum</i>	16	12	S	
<i>Eragrostis hypnoides</i>	3	14	S	
<i>Erigeron compositus</i>	5	5	S	
<i>Erigeron lonchophyllus</i>	9	3	S	
<i>Erigeron philadelphicus</i> subsp. <i>provancheri</i>	1	4	S	P
<i>Eriocaulon parkeri</i>	12	12	M	R
<i>Erysimum inconspicuum</i> var. <i>coarctatum</i>	14	6	S	R
<i>Festuca frederikseniae</i>	2	4	S	
<i>Floerkea proserpinacoides</i>	5	11	S	
<i>Galearis spectabilis</i>	3	15	S	
<i>Galium circaezans</i>	2	4	S	
<i>Gentianella propinqua</i> subsp. <i>propinqua</i> - p09, p11	1	5	S	
<i>Gentianopsis nesophila</i> - p09	23	10	S	
<i>Gentianopsis procera</i> subsp. <i>macounii</i> var. <i>victorinii</i>	26	19	M	M
<i>Goodyera pubescens</i>	3	8	S	
<i>Gratiola neglecta</i> var. <i>glaberrima</i>	8	13	S	R
<i>Halenia deflexa</i> subsp. <i>brentoniana</i>	1	14	S	
<i>Hudsonia tomentosa</i>	2	18	S	
<i>Ionactis linariifolius</i>	1	6	S	R
<i>Iris virginica</i> var. <i>shrevei</i>	3	7	S	
<i>Isoetes tuckermanii</i>	19	16	S	
<i>Justicia americana</i>	3	9	M	M
<i>Lactuca hirsuta</i> var. <i>sanguinea</i>	1	2	S	
<i>Lindernia dubia</i> var. <i>inundata</i>	21	15	S	R
<i>Listera borealis</i>	7	1	S	
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>laurentianus</i>	27	15	S	R
<i>Lycopus asper</i>	3	6	S	
<i>Lycopus virginicus</i>	5	5	S	R
<i>Lysimachia hybrida</i>	4	10	S	
<i>Muhlenbergia richardsonis</i>	8	2	S	
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	5	4	S	
<i>Najas guadalupensis</i> subsp. <i>olivacea</i>	1	4	S	

Plantes vasculaires	Nombre de populations		Statut de précarité	
	Protégées	Non protégées	Québec ¹	Canada ^{2,3}
<i>Protection partielle (suite)</i>				
<i>Neobeckia aquatica</i>	3	7	S	
<i>Nymphaea leibergii</i>	1	2	S	
<i>Panax quinquefolius</i>	7	20	M	VD
<i>Panicum virgatum</i>	2	12	S	
<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	1	1	M	P
<i>Physostegia virginiana</i> var. <i>granulosa</i>	5	6	S	
<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	1	22	S	
<i>Platanthera flava</i> var. <i>herbiola</i>	6	14	S	
<i>Platanthera macrophylla</i>	4	7	S	
<i>Poa secunda</i>	3	2	S	
<i>Podophyllum peltatum</i>	1	6	M	
<i>Podostemum ceratophyllum</i>	1	16	S	R
<i>Polanisia dodecandra</i> subsp. <i>dodecandra</i>	2	2	S	
<i>Polygala senega</i>	2	18	S	
<i>Polygonum hydropiperoides</i> var. <i>hydropiperoides</i>	1	10	S	
<i>Polygonum punctatum</i> var. <i>parvum</i>	18	14	S	
<i>Polygonum robustius</i>	1	2	S	
<i>Polystichum lonchitis</i>	8	18	S	
<i>Potamogeton illinoensis</i>	4	9	S	
<i>Proserpinaca palustris</i>	2	1	S	
<i>Pycnanthemum virginianum</i>	3	13	S	
<i>Quercus alba</i>	7	8	S	
<i>Quercus bicolor</i>	9	16	S	
<i>Ranunculus flabellaris</i>	9	17	S	
<i>Rhynchospora capillacea</i>	2	1	S	
<i>Rubus flagellaris</i>	1	5	S	
<i>Sagina nodosa</i> subsp. <i>nodosa</i>	4	1	S	
<i>Saururus cernuus</i>	4	9	S	
<i>Schoenoplectus heterochaetus</i>	3	6	S	R
<i>Schoenoplectus torreyi</i>	7	15	S	
<i>Sedum villosum</i>	1	8	S	R
<i>Selaginella eclipses</i>	3	8	S	
<i>Solidago simplex</i> subsp. <i>randii</i> var. <i>racemosa</i>	8	1	S	
<i>Sorghastrum nutans</i>	3	11	S	
<i>Sparganium androcladum</i>	5	6	S	R
<i>Spiranthes lucida</i>	3	3	S	
<i>Staphylea trifolia</i>	20	35	S	
<i>Strophostyles helvula</i>	5	16	S	R
<i>Symphyotrichum laurentianum</i>	2	8	M	M
<i>Taenidia integerrima</i>	2	4	S	
<i>Taraxacum latilobum</i>	5	6	S	
<i>Taraxacum laurentianum</i>	4	4	S	
<i>Torreyochloa pallida</i> var. <i>pallida</i>	1	3	S	R
<i>Toxicodendron vernix</i>	1	2	S	
<i>Trichophorum clintonii</i>	1	3	S	
<i>Triglochin gaspensis</i>	6	34	S	R
<i>Ulmus thomasii</i>	5	18	S	
<i>Verbena simplex</i>	1	4	S	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	6	S	
<i>Viola affinis</i>	7	15	S	
<i>Viola rostrata</i>	3	2	S	
<i>Wolffia borealis</i>	3	3	S	
<i>Wolffia columbiana</i>	4	5	S	
<i>Woodsia oregana</i> subsp. <i>cathcartiana</i>	2	3	S	
<i>Woodsia scopulina</i> subsp. <i>laurentiana</i>	1	4	S	
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>aquatica</i>	2	8	S	
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i>	31	33	S	R
<i>Non protégées</i>				
<i>Adiantum aleuticum</i>	—	1	S	
<i>Aplectrum hyemale</i>	—	3	M	R
<i>Arabis holboellii</i> var. <i>retrofracta</i>	—	2	S	
<i>Asclepias tuberosa</i> var. <i>interior</i>	—	1	S	
<i>Asplenium platyneuron</i>	—	2	S	
<i>Astragalus australis</i>	—	5	S	
<i>Astragalus robbinsii</i> var. <i>fernaldii</i>	—	4	M	P
<i>Botrychium lineare</i>	—	1	S	
<i>Botrychium oneidense</i>	—	1	S	

Plantes vasculaires	Nombre de populations		Statut de précarité	
	Protégées	Non protégées	Québec ¹	Canada ^{2,3}
<i>Non protégées (suite)</i>				
<i>Botrychium rugulosum</i>	—	2	S	R
<i>Botrychium spathulatum</i>	—	1	S	
<i>Carex appalachica</i>	—	1	S	R
<i>Carex atherodes</i>	—	2	S	
<i>Carex atlantica</i> subsp. <i>capillacea</i>	—	2	S	R
<i>Carex backii</i>	—	5	S	
<i>Carex cumulata</i>	—	2	S	
<i>Carex glacialis</i> - p09	—	1	S	
<i>Carex laxiculmis</i>	—	1	S	
<i>Carex macloviana</i> - p11	—	1	S	
<i>Carex mesochorea</i>	—	1	S	
<i>Carex muehlenbergii</i>	—	3	S	
<i>Carex sartwellii</i>	—	2	S	
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	—	1	S	
<i>Corylus americana</i>	—	4	S	
<i>Crataegus dilatata</i>	—	3	S	
<i>Crataegus suborbiculata</i>	—	1	S	R
<i>Desmodium paniculatum</i>	—	1	S	
<i>Echinochloa walteri</i>	—	3	S	R
<i>Elymus villosus</i>	—	4	S	
<i>Festuca hyperborea</i>	—	3	S	
<i>Fimbristylis autumnalis</i>	—	2	S	
<i>Gaura biennis</i>	—	2	S	R
<i>Gaylussacia dumosa</i> var. <i>bigeloviana</i>	—	5	M	
<i>Gentianopsis crinita</i>	—	4	S	
<i>Gentianopsis procera</i> subsp. <i>macounii</i> var. <i>macounii</i>	—	1	M	
<i>Geranium maculatum</i>	—	2	S	
<i>Hedeoma hispida</i>	—	2	S	
<i>Hieracium robinsonii</i>	—	2	S	
<i>Hordeum brachyantherum</i>	—	1	S	
<i>Juncus greenii</i>	—	2	S	
<i>Juncus longistylis</i>	—	1	S	R
<i>Lathyrus ochroleucus</i>	—	5	S	
<i>Listera australis</i>	—	9	S	R
<i>Monarda punctata</i> var. <i>villicaulis</i>	—	1	S	R
<i>Myosotis verna</i>	—	1	S	
<i>Myriophyllum humile</i>	—	1	S	
<i>Oxytropis deflexa</i> var. <i>foliolosa</i> - p11	—	2	S	
<i>Oxytropis viscida</i>	—	1	S	
<i>Panicum flexile</i>	—	3	S	
<i>Panicum philadelphicum</i>	—	1	S	
<i>Peltandra virginica</i>	—	2	S	R
<i>Poa languida</i>	—	1	S	
<i>Polygonum careyi</i>	—	1	S	
<i>Polygonum douglasii</i> subsp. <i>douglasii</i>	—	1	V	
<i>Potamogeton pusillus</i> subsp. <i>gemmiparus</i>	—	2	S	R
<i>Potamogeton vaseyi</i>	—	1	S	
<i>Pterospora andromedea</i>	—	4	S	
<i>Rhynchospora capitellata</i>	—	2	S	
<i>Sagittaria montevidensis</i> subsp. <i>spongiosa</i>	—	2	M	R
<i>Samolus valerandi</i> subsp. <i>parviflorus</i>	—	2	S	
<i>Sanicula canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	—	2	S	
<i>Scirpus pendulus</i>	—	4	S	
<i>Solidago simplex</i> subsp. <i>simplex</i> var. <i>simplex</i>	—	1	S	
<i>Sparganium glomeratum</i>	—	1	S	R
<i>Spiranthes casei</i> var. <i>casei</i>	—	1	S	
<i>Sporobolus compositus</i> var. <i>compositus</i>	—	3	S	R
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	—	2	S	
<i>Sporobolus heterolepis</i>	—	4	S	
<i>Thalictrum revolutum</i>	—	1	S	R
<i>Trichostema brachiatum</i>	—	1	S	
<i>Utricularia geminiscapa</i>	—	6	S	
<i>Valeriana uliginosa</i>	—	11	S	
<i>Viburnum recognitum</i>	—	1	S	R
<i>Woodwardia virginica</i>	—	17	S	

1. Selon Labrecque et Lavoie (2002) : S : Susceptible; V : Vulnérable; M : Menacée

2. Selon Argus et Pryer (1990) : R : Rare

3. Selon COSEPAC (2004) : P : Préoccupante; M : Menacée; VD : En voie de disparition

4. 01 : Bas-Saint-Laurent; 09 : Côte-Nord; 11 : Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine

Deux nouvelles stations de dryade de Drummond (*Dryas drummondii*) sur la Côte-Nord (Québec)

Normand Cossette et Marcel Blondeau

Introduction

Il n'est pas toujours facile d'expliquer la présence d'une plante observée dans un endroit éloigné de son aire de répartition habituelle. Pourquoi une population d'une espèce donnée se retrouve-t-elle si loin de son territoire connu? La réponse à cette question exige parfois des considérations sur un phénomène peu évident, voire surprenant. Cette même interrogation s'est posée après la découverte récente de la dryade de Drummond (*Dryas drummondii* Richards, ex Hook.) dans trois localités de la Côte-Nord, entre les latitudes 51° 49' N et 51° 52' N. Ce fait a suscité chez nous le désir d'en connaître davantage. Les résultats obtenus permettront, nous l'espérons, de mieux saisir la réalité observée.

tomentosa (Farr) L.O. Williams et var. *eglandulosa* Porsild. Seules les deux premières sont confirmées pour le Québec. Le présent article traite de l'espèce au sens large sans égard aux variétés.

La dryade de Drummond (angl. : « yellow mountain avens ») se reconnaît surtout à ses fleurs penchées à l'antèse et à ses pétales jaunes jamais étalés en floraison. Les filets des étamines sont pubescents (au moins à la base) et les feuilles sont cunéaires à la base. Au stade de la fructification, les jeunes styles s'enroulent en une spirale étroite, puis se déploient finalement en une boule laineuse (figure 1).

Dans la MRC Caniapiscau (Côte-Nord) où les découvertes eurent lieu, on peut aussi trouver la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia* M. Vahl) (Blondeau et Dignard,

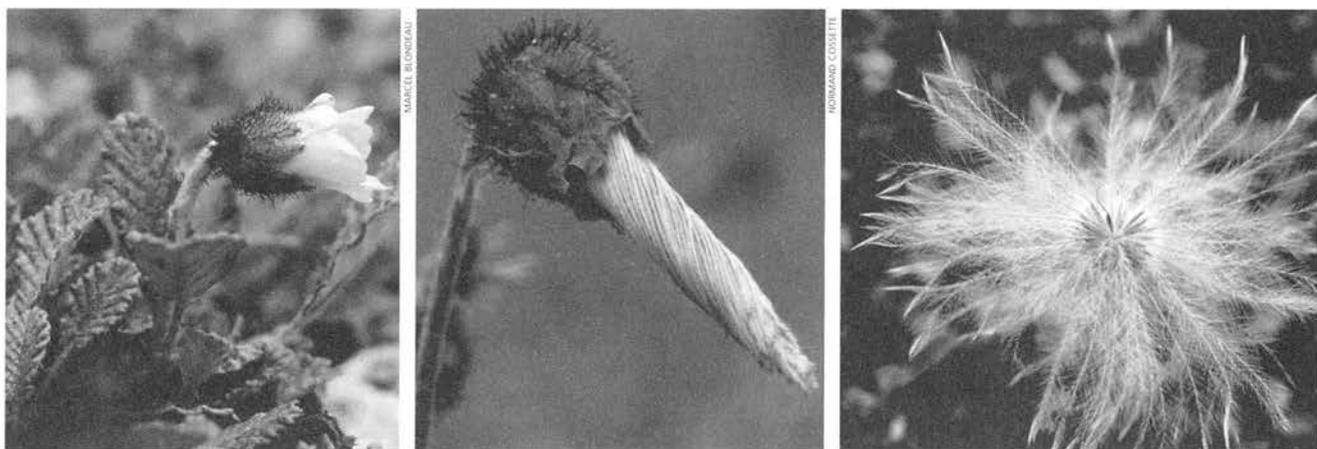


Figure 1. *Dryas drummondii* : anthèse; début de la fructification; stade final

Taxinomie et habitat

Les dryades, c'est-à-dire les plantes appartenant au genre *Dryas*, de la famille des Rosacées, sont répandues dans tout l'hémisphère Nord (Porsild 1947, Hultén, 1959). Leur port est prostré et leur feuillage tardivement décliné; les feuilles vertes persistent plus d'un an. Les akènes sont surmontés d'un style plumeux. On compte trois espèces de ce genre en Amérique du Nord: *Dryas drummondii*, *D. integrifolia* et *D. octopetala*; les deux premières sont notées pour le Québec (NatureServe, 2005); elles peuvent s'hybrider occasionnellement quand leur aire est sympatrique (*Dryas xwyssiana* Beauv.). Il y a trois variétés de *Dryas drummondii* au Canada: var. *drummondii* Richards, ex Hook., var.

2003). Cette dernière s'en distingue, à l'anthèse, par ses fleurs dressées et ses pétales blancs étalés; les filets des étamines sont glabres.

À l'état végétatif, les espèces peuvent se reconnaître par leurs feuilles. Celles de la dryade de Drummond se caractérisent ainsi: largeur des plus grandes, 1 à 1,5 cm; limbe vert grisâtre, fortement crénelé, elliptique-obové; base cunéaire; face supérieure à nervures profondes; marge faiblement révolutée; nervures de la face inférieure dégagées de la pubescence tomenteuse et visibles à l'œil nu.

Normand Cossette est ingénieur et agronome chez Irrigation NORCO inc. à Varennes. Marcel Blondeau est botaniste consultant.

Celles de la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) se différencient ainsi : largeur des plus grandes, 4 à 6 mm ; marge entière ou presque ; limbe vert foncé, souvent lustré, oblong-lancéolé ; base cordée (parfois tronquée) ; face supérieure à nervures peu profondes ; marge nettement révolutée ; nervures de la face inférieure immergées dans la pubescence tomenteuse, peu apparentes.

L'habitat de la dryade de Drummond est lié surtout aux dépôts de roches sédimentaires calcaires carbonatées possédant un drainage bon à excessif. Ces dépôts peuvent varier selon les milieux, en fonction de la géographie ou de la texture. Celle-ci peut être constituée de sables moyens à grossiers, de graviers, voire de cailloux et pierres. Sont exclus du même coup les sols à texture fine tels les loams argileux et les argiles. Les fragments grossiers, graviers, cailloux et pierres, peuvent tout aussi bien être arrondis qu'anguleux.

Le caractère calcicole de la dryade de Drummond est noté par plusieurs auteurs (Porsild, 1947 ; Fernald, 1950 ; Scoggan, 1950, 1978-1979 ; Porsild et Cody, 1980, Rousseau, 1974). Mackinnon *et al.* (1999) insistent sur le fait que l'espèce est particulièrement abondante sur les sols calcaires, tandis que Taylor (1973) la dit présente sur les graviers habituellement calcaires comme s'il n'était pas certain que l'habitat soit toujours et exclusivement calcaire. Le *Dryas drummondii* aurait une tolérance moyenne au carbonate de calcium (CaCO_3) et se trouverait sur des sols ayant un pH variant de 6,0 à 7,5 (USDA, NRCS, 2005). Il n'y a là aucune contradiction, puisqu'un sol peut à la fois avoir une réaction légèrement acide et être riche en calcaire. Par exemple, des horizons A « calciques », classés en tant que « calcisols », peuvent présenter un pH allant de 6,0 à 7,0 (Gobat *et al.*, 2003).

Durant l'été 2005, nous avons analysé six échantillons de sols prélevés sous les branchages de la dryade de Drummond au lac Jeannine. Le pH variait de 6,6 à 8,5, avec une saturation de calcium de 22,8 à 94,7 %, ce qui illustre du même coup la préférence de la plante pour des sols où le calcium est facilement disponible.

D'après les observations du premier auteur au lac Jeannine et à la baie des Chaleurs (colonies observées sur les platières riveraines), la plante ne colonise pas les endroits exposés à des inondations prolongées. Le drainage rapide du terrain semble un facteur essentiel, quoique, de toute évidence, l'espèce peut tolérer les inondations durant la période de dégel printanier et pendant des crues passagères. Les conditions de luminosité sont, elles aussi, déterminantes : la dryade de Drummond aime le plein soleil et elle régresse tranquillement, au fil des années, en présence de compétition provenant de plantes plus hautes, par exemple les aulnes et les saules. En l'absence de concurrence, chaque plant s'étend en rayonnant jusqu'à constituer un îlot circulaire de végétation pouvant atteindre trois mètres de diamètre.

Ouest canadien

Dans l'Ouest canadien, l'habitat de la dryade est assez varié. En Colombie-Britannique, incluant en partie les montagnes Rocheuses, on trouve la dryade de Drummond en

tant que plante pionnière, commune sur les berges graveleuses des rivières, les pentes rocheuses et les bords de routes, et autant dans les basses-terres qu'à la limite de la toundra alpine (MacKinnon *et al.*, 1999, Soper et Szczawinski, 1976). Cody (1996) mentionne, pour le Yukon, les plaines inondables graveleuses, les talus d'éboulis et les graviers remaniés aux bords des routes. En Alberta, l'espèce occupe les mêmes types d'habitat : pentes de gravier, rivage des rivières et bords de route (Moss, 1983). En Saskatchewan, la dryade se restreint aux rives et aux plaines d'inondation graveleuses (Maher *et al.*, 1979).

Est du Canada

En Ontario, les habitats se réduisent surtout aux falaises, aux lignes de gravier des rivages, et aux crevasses de rocher (Argus et White, 1977 ; Keddy, 1984 ; Oldham, comm. pers.). En Gaspésie, la plante croît surtout au niveau de la mer, sur les platières des rivières (Labrecque, 2005) et dans les milieux secs (carrières de sable). Elle pousse le long des rivières où les crues printanières ont pour effet d'empêcher le développement d'une couverture végétale continue et fermée (Lefebvre *et al.*, 1984). On la trouve également sur les talus d'éboulis schisteux et parfois sur les escarpements rocheux, suintants ou non, où elle pend de la paroi (Benoît Tremblay, comm. pers.). En Anticosti-Minganie, la dryade de Drummond occupe les plaines inondables graveleuses, les platières calcaires, les berges et terrasses supralittorales (Marie-Victorin et Rolland-Germain, 1969). Enfin, l'île de Terre-Neuve abrite la dryade sur les falaises calcaires et les bases de talus (Bouchard *et al.*, 1991 ; Meades *et al.*, 2000). En somme, la plante est essentiellement pionnière et calcicole, et ne se rencontre jamais dans les milieux fortement acides ni sur les roches ignées (Porsild, 1947).

Répartition générale

La dryade de Drummond est nord-américaine, cordillérienne (figure 2) et subalpine, avec des localités disjointes dans l'Est, en Ontario, au Québec et à l'île de Terre-Neuve (Fernald, 1925 ; Hultén, 1959, 1968 ; Porsild, 1974 ; Porsild et Cody, 1980 ; Keddy, 1984).

États-Unis et Canada

Aux États-Unis, elle est limitée aux États de l'Ouest : Alaska, Montana, Oregon et Washington. Dans l'Ouest canadien, on la trouve dans les territoires, provinces ou districts suivants : Alberta, Colombie-Britannique, Mackenzie, Saskatchewan et Yukon. Du côté oriental de son aire, en Ontario (Oldham, 1999), elle se réfugie dans quelques localités : deux récoltes particulièrement anciennes n'ont pas été vérifiées à ce jour : Smoky Falls, district de Cochrane et l'île Michipicoten (lac Supérieur). Les plus récents spécimens proviennent des îles Slate près de la rive nord du lac Supérieur. On a aussi fait une récolte en 2001, à la rivière Gravel près de la rive nord du lac Supérieur (Oldham, comm. pers.). Plus à l'est, enfin, la plante est présente autour du golfe du Saint-Laurent (Anticosti-Minganie et Gaspésie) et dans la partie occidentale l'île de Terre-Neuve (Rouleau et Lamoureux, 1992).

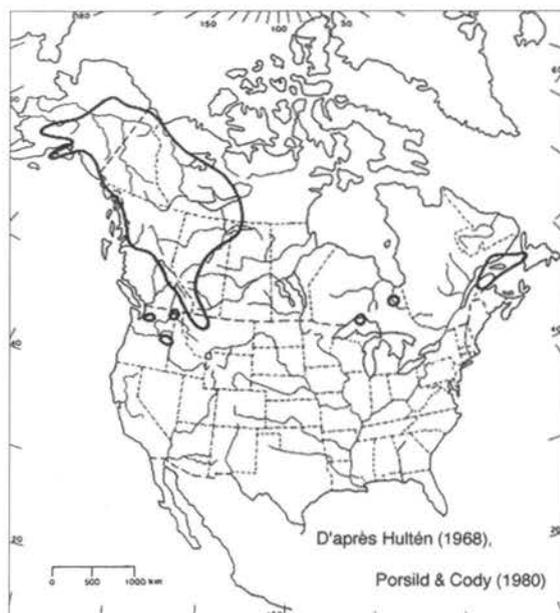


Figure 2. Répartition nord-américaine du *Dryas drummondii* (Keddy 1984)

Répartition au Québec

Rousseau (1974) a dressé la carte de répartition de cette espèce pour le Québec (figure 3). Celle-ci correspond *grosso modo* aux données de Scoggan (1950) et de Marie-Victorin et Rolland-Germain (1969), soit la Gaspésie et l'Anticosti-Minganie. La mention du lac Mistassini par différents auteurs (Fernald, 1950; Raymond, 1950; Scoggan, 1978-1979) est un *lapsus calami* (Rousseau, 1974); aucune récolte n'est citée pour cette localité dans l'étude de Blondeau (2003).

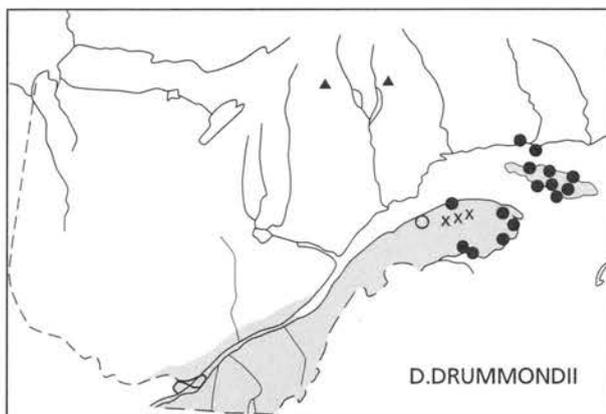


Figure 3. Répartition du *Dryas drummondii* au Québec, mise à jour de Rousseau (1974). Les triangles correspondent aux nouvelles récoltes.

Additions à la flore de la Côte-Nord

Jusqu'à tout récemment, aucune observation de l'espèce n'avait été signalée pour le Québec au nord des îles de Mingan (latitude nord d'environ 50° 15'). Les nouvelles récoltes sont présentées par ordre chronologique.

- MRC Caniapiscau, comté de Saguenay, pourvoirie du lac Matonipi, canton Dion, 51,65° N 69,70° O. Îlot rocheux du lac Matonipi surnommé Île à Phil, sur la falaise. Hélène Goutier et Jeanne-Mance Tremblay, 5 août 1995, n° 126 (Herbier Marie-Victorin, Université de Montréal) (figure 4a).
- MRC Caniapiscau, rivière Mouchalagane, lac Jeannine, 51° 52' N 68° 04' O. Morts-terrains, sur gravier. Normand Cossette, 15 juillet 2001 s.n. (Herbier Marcel-Blondeau). *Eodem*: mine (abandonnée) du lac Jeannine [Corporation Québec Cartier], 51° 49' 54,4" N 68° 03' 40,3" O. Sur les résidus miniers stériles, sableux ou graveleux; abondant dans certains endroits bien drainés, Marcel Blondeau et Normand Cossette, 31 juillet 2003, IN-03-10 (Herbier Louis-Marie, Université Laval). (figure 4b).

La station du lac Jeannine (51° 52' N) est située à environ 113 km à l'est de l'île à Phil du lac Matonipi (51° 39' N). Elle représente la nouvelle limite nord dans le nord-est de l'Amérique du Nord.



Figure 4. a. Lac Matonipi (île à Phil) où fut trouvée la dryade de Drummond en 1995 par Hélène Goutier et Jeanne-Mance Tremblay; b. Population de *Dryas drummondii* sur résidus miniers stériles de la mine du lac Jeannine

Discussion

C'est à l'entrée du lieu-dit Gagnon (ca 51° 53' 30" N 68° 09' 55" O), du côté sud, que Mario Cliche, de l'Institut de technologie alimentaire de Saint-Hyacinthe, remarqua la dryade de Drummond en août 1999, en compagnie du premier auteur. Il n'y avait là que quelques plants, impossibles à retrouver aujourd'hui, à cause de travaux d'entretien routier. Toutefois, à quelques kilomètres de là, en mai 2000, le premier auteur se rend explorer les anciens résidus miniers du lac Jeannine, en bifurquant de la route 389, en allant vers l'est. Située à 300 km au nord de Port-Cartier près de la centrale hydroélectrique Hart-Jaune, la mine fut exploitée de 1961 à 1976 (Commission de toponymie, 2005). Les terrasses de morts-terrains sont à environ sept kilomètres de Gagnon. C'est là qu'il a découvert une population estimée à plusieurs milliers d'individus. Pour la végétalisation de sites miniers en milieu boréal ou subarctique – objectif de la société Irrigation NORCO – les dryades présentent un intérêt certain en raison de leur rapidité d'implantation et de leur association symbiotique facultative avec des bactéries filamenteuses du sol, des Actinomycètes du genre *Frankia*, capables de fixer l'azote atmosphérique en azote assimilable. La symbiose se détecte au niveau des racines par la différenciation de

nodules et, le cas échéant, les plantes profitent de cet apport additionnel d'azote pour la croissance et la survie de toute la population, même sur des sols très pauvres. Au lac Jeannine, en quelques années, les colonies de dryades ont réussi à couvrir une assez grande surface.

Toutefois, la présence de nodules fixateurs d'azote sur les racines de la dryade au lac Jeannine reste à confirmer. Un essai réalisé sur place, en juin 2005, s'est révélé infructueux. Cela n'exclut pas la présence de nodules sur d'autres individus de la population du lac Jeannine. Lawrence *et al.* (1967) et Newcomb (1980) ont rencontré la même situation : certains individus sont inoculés, d'autres ne le sont pas, d'où le qualificatif de « symbiose facultative » que nous employons. De fait, la symbiose n'est pas obligatoire, pourvu que la plante hôte ait accès à de l'azote assimilable dans le sol où elle pousse (Lalonde, comm. pers.).

Géologie

En examinant la distribution nord-américaine de la plante, on constate que les stations connues de cette Rosacée sont directement liées à des roches carbonatées. C'est le cas des îles de Mingan, d'Anticosti et de la Gaspésie (calcaire Ordovicien ~ 500 à 450 millions d'années). La région des lacs Jeannine et Matonipis ne fait pas exception. En effet, on y trouve les marbres (ou calcaire cristallin) de la formation de Duley du Groupe de Gagnon (Mésoproterozoïque ~ 1 600 à 1 000 millions d'années) (Claude Hébert, comm. pers.). Les cartes géologiques notent la présence de marbre de Duley au lac Jeannine, région de Gagnon (Clarke, 1977) et de calcaire cristallin au lac Matonipis (Bérard, 1964).

Toutes choses étant égales par ailleurs, il ne serait pas surprenant d'observer cette plante à Schefferville, région qui recèle les équivalents non métamorphisés des roches sédimentaires Paléoproterozoïque (2 500 à 1 600 millions d'années) du Groupe de Gagnon. La dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) y est d'ailleurs présente (Hustich, 1951). Il en va de même pour l'aire entre Pointe-Calumet sur l'Outaouais et Maniwaki au nord, où s'étend une large bande de marbre appartenant à la Zone centrale de métasédiment, laquelle se prolonge sur une distance de plus de 100 km (Claude Hébert, comm. pers.). Aucune récolte n'a toutefois encore confirmé cette dernière hypothèse.

La géologie n'explique pas, à elle seule, la présence ou la survie d'un végétal dans un territoire. Signalons encore : les conditions idéales de température, l'abondance et la fréquence des précipitations, l'exposition du milieu, la qualité du drainage, l'altitude et la latitude, l'association symbiotique possible de type ectomycorhizien favorable à la croissance, l'absence de concurrence dans l'habitat, etc.

Les exigences environnementales de la dryade de Drummond supposent un dosage précis de toutes ces composantes. L'un de ces éléments vient-il à manquer, la plante peut disparaître ou se faire beaucoup plus rare. Notons enfin que l'histoire de la déglaciation des derniers millénaires a joué un rôle important dans l'établissement de cette plante sur

le territoire : disparition progressive des glaciers (Lawrence *et al.*, 1967), changements climatiques, déplacement d'îlots de plantes alpines, subalpines ou cordillériennes dans un corridor formé lors de la fonte des glaciers (Brodeur, 2005).

Rareté

Mentionnée comme rare au Québec par Bouchard *et al.* (1983), la dryade de Drummond ne fait pas partie de la liste des plantes susceptibles d'être déclarées menacées ou vulnérables (Labrecque et Lavoie, 2002). Ailleurs au Canada, elle est notée comme rare en Saskatchewan (Maher *et al.*, 1979) et à l'île de Terre-Neuve (Bouchard *et al.*, 1991, Rouleau et Lamoureux, 1992). En Ontario, c'est l'une des espèces les plus rares (Oldham, comm. pers.). Dans l'État de Washington, cette dryade est considérée comme rare, alors que dans l'Oregon, elle est cotée G5S2 (Oregon Natural Heritage Information Centre, 2003).

Conclusion

La découverte de la dryade sur les résidus miniers stériles de la mine du lac Jeannine illustre le caractère pionnier de la plante. De plus, le fait qu'elle ait été trouvée au lac Matonipis, à 113 km vers l'ouest, par Goutier et Tremblay en 1995, dans un secteur dépourvu de routes et très isolé, confirme qu'elle croît censément à l'état indigène dans cette vaste région et qu'elle n'est pas une adventice dans le voisinage de l'ancienne ville de Gagnon et de la mine du lac Jeannine, comme on pourrait être tenté de le croire, compte tenu de l'ampleur des activités anthropiques à cet endroit depuis les années 1950. En plus de reculer vers le nord la limite de l'aire de répartition de la dryade de Drummond au Canada, notre étude a permis d'ajouter un type d'habitat nouveau pour cette espèce, les résidus miniers.

Les conditions édaphiques exigées par cette espèce sont corroborées par les roches carbonatées existant dans les deux sites explorés. D'après des données géologiques, il se pourrait bien que cette calciphyte se trouve ailleurs dans la MRC de Caniapiscau ou plus au nord, à Schefferville ou même plus au sud. Connaissant mieux son habitat et ses conditions de croissance, le chercheur pourra peut-être plus facilement la découvrir.

Remerciements

Les auteurs remercient Claude Hébert, géologue, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Yolande Dalpé, spécialiste en systématique des champignons-mycorhizes au centre de recherche sur les céréales et oléagineux d'Agriculture-Canada et Maurice Lalonde, professeur à l'Université Laval pour leurs commentaires éclairants sur le texte, Mike J. Oldham du Natural Heritage Information Centre de l'Ontario, pour des renseignements concernant la répartition de la plante et les récoltes en Ontario. Ils sont reconnaissants à Hélène Goutier qui a permis la diffusion de sa récolte, à Mario Cliche qui a participé à la découverte de la dryade à l'ancienne ville de Gagnon, aux

personnes qui ont effectué des vérifications de spécimens d'herbier : Stuart Hay et Alain Cuerrier (Herbier MT, Université de Montréal), Gisèle Mitrow (Herbier DAO d'Agriculture et Agroalimentaire Canada), Mike Shchepanek (Herbier CAN du Musée canadien de la nature), de même qu'à Serge Payette, conservateur, pour nous avoir facilité l'accès à l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval. Ils apprécient également l'autorisation du Musée canadien de la nature et de Camille Rousseau d'utiliser les cartes de répartition tirées de leur publication. ◀

Références

- ARGUS, W.G. et WHITE, D.J., 1977. Les plantes vasculaires rares de l'Ontario. *Syllogeus*, 14, 66 p.
- BÉRARD, J., 1964. Géologie sur la région du lac Matonipi comté de Saguenay, rapport préliminaire. Rapport 521. Ministère des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, Québec, 11 p.
- BLONDEAU, M., 2003. Contribution à la flore vasculaire des environs du lac Mistassini 1980-2003. Rapport non publié rédigé pour la Direction des parcs. 69 pages.
- BLONDEAU, M. et N. DIGNARD, 2003. Flore vasculaire des marbres dolomitiques des environs du lac Gull, région de Fermont, Québec. Notices floristiques n° 5. Ministère des Ressources naturelles, Forêt Québec, Direction de la recherche forestière, Herbier du Québec. 37 p.
- BOUCHARD, A., D. BARABÉ, M. DUMAIS et S.G. HAY, 1983. Les plantes vasculaires rares du Québec. *Syllogeus*, 48: 1-79. [English version: The rare vascular plants of Québec. 75 p.]
- BOUCHARD, A., S. HAY, L. BROUILLET, M. JEAN et I. SAUCIER, 1991. Les plantes vasculaires rares de l'île de Terre-Neuve. *Syllogeus*, 65.
- BRODEUR, S., 2005. Les plantes arctiques alpines: un passé bien vivant. *Quatre-Temps*, 29: 38-41.
- CLARKE, P.J., 1977. Région de Gagnon. Rapport géologique 178. Ministère des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, Québec, 79 p.
- CODY, W.J., 1996. Flora of the Yukon Territory. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada. 643 p.
- COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC, 2005. Toponymes sur le WEB, noms et lieux du Québec, 2005. <http://www.toponymie.gouv.qc.ca/topos.asp>
- FERNALD, M.L., 1925. Persistence of plants in unglaciated areas of boreal America. *Mem. Amer. Acad. Arts and Sci.*, 15: 241-342.
- FERNALD, M.L., 1950. *Gray's Manual of Botany*. 8th ed. New York, American Book Co., 1632 p.
- GOBAT, J.M., M. ARAGNO et W. MATTHEY, 2003. Le sol vivant. 2^e éd. revue et augmentée, 592 p.
- HULTÉN, E., 1959. Studies in the genus *Dryas*. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 53: 507-542.
- HULTÉN, E., 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford University Press, Stanford.
- HUSTICH, I., 1951. Forest-botanical notes from Knob Lakes area in the interior of Labrador peninsula. Bull. no 123, Annual Report of the Nation Museum for the Fiscal Year 1949-1950: 166-217.
- KEDDY, C.J., 1984. *Dryas drummondii* Richards. ex Hook., in Argus, G.W., K.M. Pryer, D.J. White et Keddy, C.J. (éd.), Atlas des plantes vasculaires rares de l'Ontario, Musée national des sciences naturelles. Musées nationaux du Canada. 1987.
- LABRECQUE, J., 2005. Les platières de rivières: des morceaux du Far West ou du Grand Nord, égarés en Gaspésie. *Quatre-Temps*, 29: 30-32.
- LABRECQUE, J. et G. LAVOIE, 2002. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. Québec, 200 p.
- LAWRENCE, D.B., R.E. SHOENIKE, A. QUIPEL, and G. BOND, 1967. The role of *Dryas drummondii* in vegetation development following ice recession at Glacier Bay, Alaska, with special reference to its nitrogen fixation by roots nodules. *Journal of Ecology*, 55: 793-813.
- LEFEBVRE, G., J. BÉDARD et P. MORISSET, 1984. Les plantes rares du parc national Forillon. Parcs Canada, Québec. 52 p. [Version anglaise: The rare plants of Forillon National Park. Parcs Canada, Québec, 52 p.]
- MACKINNON, A., J. POJAR, and R. COUPE, 1999. Plants of northern British Columbia. Expanded 2nd ed. Lone Pine Publishing, Edmonton, Alberta. 352 p.
- MAHER, R.V., G.W. ARGUS, V.L. HARMS, et J.H. HUDSON, 1979. Les plantes vasculaires rares de la Saskatchewan, *Syllogeus*, n° 20, 57 p.
- MARIE-VICTORIN (F.) et (F.) ROLLAND-GERMAIN, 1969. Flore de l'Anticosti-Minganie, Les Presses de l'Université de Montréal, 527 p.
- MEADES, S.J., S.G. HAY and L. BROUILLET, 2000. Annotated checklist of the vascular plants of Newfoundland and Labrador. Sault Ste. Marie, Ontario www.nfmuseum.com/meades.htm
- MOSS, E.H., 1983. Flora of Alberta. 2nd édition révisée by J.G. Packer. University of Toronto Press, Toronto, Ontario, 687 p.
- NATURESERVE, 2005. NatureServe Explorer: An Online Encyclopedia of Life [web application]. Version 1.8. NatureServe, Arlington, Virginia. Available <http://www.natureserve.org/explorer>.
- NEWCOMB, W., 1980. Fine structure of the root nodules of *Dryas drummondii* Richards (Rosaceae). *Can. J. Bot.*, 59: 2500-2514.
- OLDHAM, M.J., 1999. Natural heritage resources of Ontario: Rare Vascular Plants., Third Edition. Natural Heritage Information Centre, Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario, 53 p.
- OREGON NATURAL HERITAGE PROGRAM, 2003. <http://oregonstate.edu/ornhic/data/vascular.html>
- PORSILD, A.E., 1947. The genus *Dryas* in North America. *Can. Field-Nat.*, 61: 175-192.
- PORSILD, A.E., 1974. Plantes sauvages des montagnes Rocheuses. Musée national des Sciences naturelles, Musées nationaux. Collection d'histoire naturelle n° 2. 450 p.
- PORSILD, A.E. and W.J. CODY, 1980. Vascular plants of continental Northwest Territories. Natural museum, natural sciences, Ottawa. 667 p.
- RAYMOND, M., 1950. Esquisse phytogéographique du Québec. *Mém. Jard. Bot. Montréal* n° 5: 1-147.
- ROULEAU, E. et G. LAMOUREUX, 1992. Atlas des plantes vasculaires de l'île de Terre-Neuve et des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon. Fleurbec, Saint-Henri-de-Lévis, Québec.
- ROUSSEAU, C., 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador, distribution des principales espèces vasculaires. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, n° 7, Les Presses de l'Université Laval, 799 p.
- SCOGGAN, H.J., 1950. The flora of Bic and the Gaspé Peninsula, Québec. *Bull. Natl. Mus. Canada*, 115: 1-339.
- SCOGGAN, H.J., 1978-1979. The flora of Canada. *Canada, Nat. Mus., Publ. Bot. N° 7, Parts 1-4, xiii + 1711 p.*
- SOPER, J.H. and A.F. SZCZAWINSKI, 1976. Wild flowers of Mount Revelstoke National Park, British Columbia. *Nat. Hist. Ser., No. 3. National Museum of Natural Sciences, Nat. Mus. Can., Ottawa.* 96 p.
- TAYLOR, T.M.C., 1973. The Rose Family of British Columbia, British Columbia Provincial Museum, Handbook no 30, 223 p.
- USDA, NRCS, 2005. The PLANTS Database, Version 3.5 (<http://plants.usda.gov>). National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA.

La science citoyenne à la rescousse d'une espèce en déclin : Observations sur l'hirondelle noire en 1972 par Pierre Ducas

Jacinthe Tardif et Marcel Darveau

Une situation intrigante

L'hirondelle noire (*Progne subis*) niche sur une vaste partie de l'Amérique du Nord, où elle est présente d'est en ouest et vers le nord jusqu'au 52° parallèle (Brown, 1997). On reconnaît trois sous-espèces, dont la sous-espèce *Progne subis subis* qui niche majoritairement dans la partie est du territoire. Cette population se distingue particulièrement des autres par le fait qu'elle niche en colonies, et ce, presque exclusivement dans des nichoirs installés par l'homme (Allen et Nice, 1952). Au Québec, depuis plusieurs années, les amateurs d'oiseaux s'inquiètent, car cette hirondelle se fait de plus en plus rare. Un grand nombre de propriétaires de nichoirs qui profitaient jadis du plaisir d'observer leur vol spectaculaire dans leur cour ont dû se résigner à enlever leurs installations, faute d'occupants. Les données du programme Étude des Populations d'Oiseaux du Québec (ÉPOQ) viennent corroborer ces observations : de 1976 à 1993, le nombre d'oiseaux de toutes les espèces d'hirondelles a diminué, et la plus durement touchée, l'hirondelle noire, a décliné de 76 % (St-Hilaire, 1993). Aucune étude n'a été entreprise afin de trouver des indices quant aux raisons pouvant expliquer cette diminution des effectifs. Une chose est certaine, son aire de nidification décline à bonne vitesse à partir du nord. On estime cette récession à environ 300 km en 35 ans (de Trois-Pistoles à Sainte-Croix de Lotbinière) (Tremblay, 2005). Curieusement, les populations nichant dans l'ouest de l'Amérique du Nord ne semblent pas du tout être en baisse (Sauer et al., 2004) (figure 1).

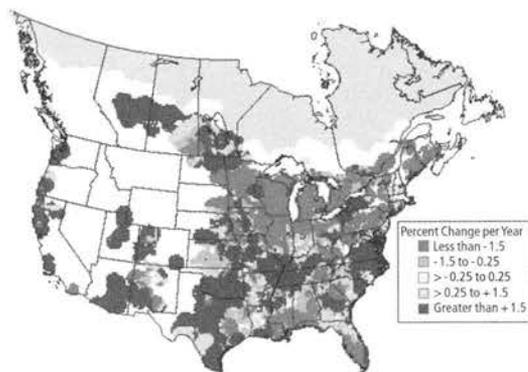


Figure 1. Variations des populations d'hirondelle noire sur son aire de nidification entre 1966 et 2003 selon le *Breeding Bird Survey*

Il existe remarquablement peu de littérature scientifique publiée sur l'hirondelle noire. Une connaissance accrue de cette espèce (biologie, besoins...) pourrait être utile afin de mieux diriger de futures investigations sur les causes possibles de sa diminution. À ce sujet, les observations des ornithologues amateurs ne sont pas à négliger. Effectivement, à force de leur prêter une attention particulière pendant des années, certains amoureux des oiseaux ont acquis des connaissances sur leur comportement qu'il est impératif de prendre en considération.

Un passionné qui veut contribuer

Pierre Ducas représente un de ces passionnés que l'on pourrait qualifier de « Québécois le plus au fait des caractéristiques de l'hirondelle noire ». Cet enseignant en biologie à l'Institut de technologie agroalimentaire de La Pocatière, maintenant retraité, a accumulé, au cours des années, des quantités impressionnantes de données sur les colonies d'hirondelles noires qui occupaient ses nichoirs. Entre autres, au cours des années 1960, P. Ducas a installé des nichoirs à deux endroits dans la municipalité de LaSalle, sur l'île de Montréal. Il a fabriqué lui-même ses nichoirs de façon à pouvoir observer confortablement ce qui se passait à l'intérieur sans pour autant déranger outre mesure les oiseaux (Photos 1 et 2). En 2004, P. Ducas a offert à la Société Provancher toutes ses bases de données. Impressionné par l'ampleur des données, le président, Michel Lepage, a regroupé des partenaires qui, avec la Société Provancher, ont mis leurs efforts en commun pour procéder à l'étude de la base de données. Les partenaires étaient : Canards Illimités, l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (Fonds de l'Atlas des oiseaux nicheurs), Protection des oiseaux du Québec et la Société zoologique de Québec. Cet article découle de ce partenariat.

En plus de prendre une quantité impressionnante de photos, Pierre Ducas a pris en note les taux d'occupation des différents nichoirs, les tailles de nichée de chacun des nids ainsi que le nombre d'œufs éclos. Ces données, prises dans trois nichoirs sur trois années, font l'objet d'une analyse séparée (J. Tardif, P. Ducas et M. Darveau, manuscrit soumis). Le but de cette analyse est de documenter la biologie de reproduction de l'hirondelle noire telle qu'elle était dans les années 1960, avant que le déclin des populations

Jacinthe Tardif et Marcel Darveau sont biologistes à la Société Provancher et chez Canards Illimités.



A gauche, nichoir à hirondelles noires fabriqué et installé par Pierre Ducas. À droite, hirondelle noire femelle nourrissant ses oisillons, à l'intérieur du nichoir.

certaines analyses statistiques afin de voir si l'âge affectait l'activité parentale. Comme l'hirondelle noire ne se nourrit presque pas lorsqu'il y a de fortes précipitations (Brown, 1997), nous avons également intégré à ces analyses la quantité de pluie tombée chaque jour (données d'Environnement Canada pour la station météo de l'aéroport Pierre-Elliott Trudeau). Le tableau suivant montre les résultats de ces analyses. À première vue, elles peuvent paraître complexes pour le non-initié. Essentiellement, on doit retenir que la probabilité (apparaissant dans la dernière colonne) indique l'effet de la variable (ici âge et pluie) sur l'activité. On considère que l'effet est signi-

ficatif si la valeur se situe au-dessous de 0,05. Ces analyses, effectuées pour chaque nid, nous permettent de constater que la pluie ne semble avoir aucun effet sur l'activité alors que l'âge des jeunes, lui, serait très important.

Il semble donc que même si en temps normal une hirondelle noire adulte diminue considérablement son alimentation lorsque la pluie est intense, son comportement n'est pas influencé par cette dernière lorsqu'il s'agit de nourrir ses petits. À première vue, tout cela peut sembler étrange et est en contradiction avec certaines affirmations selon lesquelles la température est le facteur qui influence majoritairement le temps consacré par les parents au nourrissage (Bédard et Meunier, 1983) Cependant, du point de vue évolutif, c'est tout à fait compréhensible. Effectivement, un adulte peut probablement bien composer avec une petite période de jeûne en se reliant sur les réserves accumulées et en mangeant davantage lors du retour du beau temps. Au contraire, le jeune au nid, lui, est dans sa période critique où l'alimentation prend toute son importance afin qu'il prenne des forces pour compléter cette étape (Best, 1977: Martin, 1987). Il est donc de l'intérêt du parent de passer outre au

Un procédé ingénieux !

s'amorce. Ces connaissances susciteront, nous l'espérons, des études qui appliqueront des protocoles de recherche similaires afin de déterminer si le succès reproducteur de l'espèce a suivi la même courbe descendante que les populations et permettront d'évaluer dans quelle mesure le déclin des populations est lié à un changement de succès reproducteur. Nous savons maintenant que dans les années 1960, les nichoirs de Pierre Ducas avaient des taux d'occupation variant de 47 à 100 %, qu'en moyenne, la taille de ponte était de 4,72 œufs avec un succès d'éclosion de 0,75 et un nombre de jeunes envolés de 3,54.

Pendant la saison 1972, mettant à profit sa grande ingéniosité, Pierre Ducas a également mis sur pied un système lui permettant d'enregistrer le nombre de passages des hirondelles adultes dans les trous d'accès des compartiments d'un nichoir. Il avait installé une petite tige métallique que l'oiseau faisait bouger à chaque fois qu'il traversait l'entrée (qui est aussi la sortie) du compartiment. Cette tige était reliée à un enregistreur qui traçait une marque sur un rouleau de papier à chaque mouvement. La position de la tige, légèrement à l'extérieur du trou, empêchait que la tige soit dérangée si l'un des jeunes venait à sortir légèrement la tête hors du nid. P. Ducas obtenait donc, pour chaque jour de la période qui s'est étendue du 13 juin au 19 juillet 1972, une compilation où l'on trouve une marque par passage effectué par le trou du compartiment (figure 2). Compte tenu de la complexité et des coûts du système ainsi que de l'absence de références auxquelles il aurait pu se fier pour ajuster son procédé, P. Ducas n'a pu obtenir des données que pour six nids d'un seul nichoir. Malgré la faible quantité de nids, ce qui limite les inférences au niveau de la population, d'intéressantes constatations peuvent être faites.

Par exemple, puisque nous connaissons l'âge des oisillons présents au nid, nous avons fait

Tableau 1. Analyse de variance univariée sur la variable dépendante « Activité ». Tests effectués indépendamment pour chaque nid. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS 13.0.

Nid	Source	ddl	F	Pr > F
3e	Âge	1,38	11,2	0,002
	Pluie	28,38	0,6	0,926
4a	Âge	1,38	29,4	0,000
	Pluie	28,38	1,4	0,154
2d	Âge	1,38	13,3	0,001
	Pluie	28,38	0,6	0,902
1a	Âge	1,38	14,8	0,000
	Pluie	28,38	1,1	0,380
4d	Âge	1,38	7,4	0,010
	Pluie	28,38	0,5	0,952
1e	Âge	1,38	5,9	0,020
	Pluie	28,38	1,0	0,463

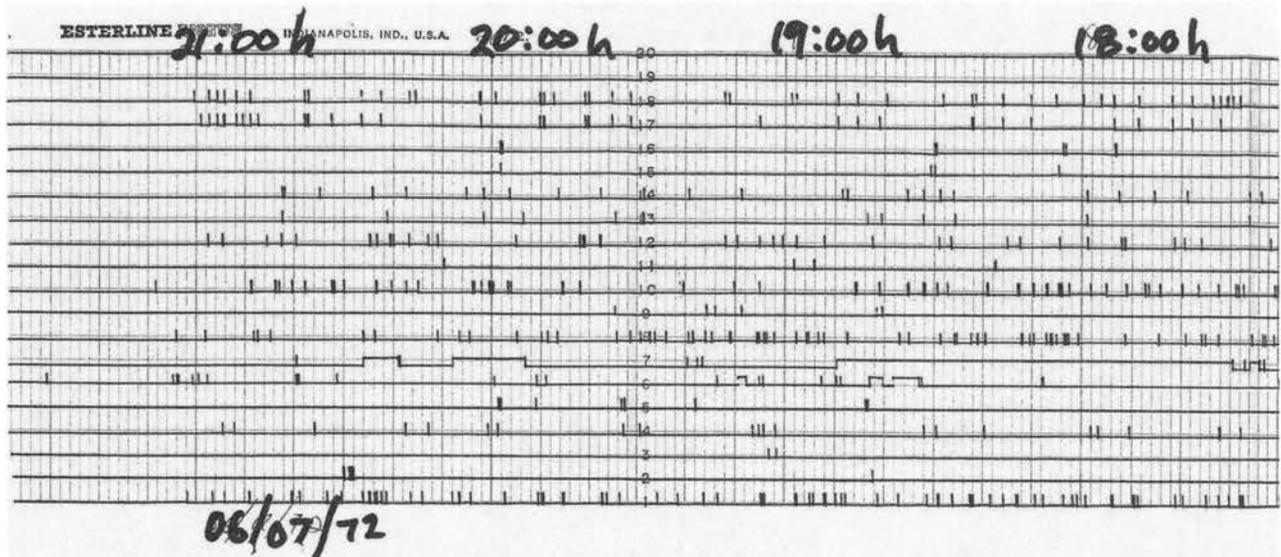


Figure 2. Exemple d'enregistrement obtenu pour détecter l'activité au nid pendant une période de quatre heures

mauvais temps afin d'assurer une alimentation suffisante à sa nichée. Il est également possible que notre test n'ait pas pu montrer l'effet de la pluie à cause d'un manque de robustesse du dispositif ou encore qu'il y ait eut plusieurs courtes périodes de pluie, ce qui permettait ainsi à l'adulte de se nourrir entre celles-ci. Il demeure toutefois que cet effet, s'il existe, ne semble pas si évident.

Une activité qui étonne

Dans le cas de cinq de ces mêmes nids, Pierre Ducas a noté, pour chaque jour, la présence et surtout le nombre de jeunes dans le nid. Nous avons donc mis en relation l'activité journalière avec cette donnée (figure 3). En observant les graphiques, on note que les patrons varient quelque peu d'un nid à l'autre. Bien que, comme on peut s'y attendre, la période d'activité la plus importante correspond généralement au moment où les jeunes sont présents au nid (Finlay, 1971a; Martin, 1987; Darveau *et al.*, 1993), on peut constater qu'il existe des périodes de grande activité avant et après la phase de nourrissage. Il est aisé d'expliquer le grand nombre de va-et-vient tôt dans la saison car cela correspond à la construction du nid qui nécessite plusieurs voyages pour apporter les matériaux. Cette période n'a pu être enregistrée clairement que pour le nid 4a où la ponte a eu lieu plus tard dans la saison. Pour les autres nids, le début de l'enregistrement semble correspondre au début de l'incubation (15-18 jours avant l'éclosion). Pendant l'incubation, l'activité est limitée aux entrées et sorties de la femelle, auxquelles peuvent s'ajouter des visites du mâle qui peut la nourrir au nid. Le fait qu'il semble parfois y avoir encore des entrées et sorties du nid plusieurs jours après que les jeunes l'aient quitté est ici beaucoup plus intrigant.

Cette activité semble très variable et peut même survenir après quelques jours de quasi absence de mouvements au compartiment. La défense par des jeunes d'une cavité de nidification pourrait en être l'explication. Finlay (Finlay,

1971b) a observé, chez une population d'Edmonton, que certains jeunes s'adonnaient à une intense activité de défense de cavité des nichoirs pour une période d'environ une semaine au début de l'automne. Selon lui, cette activité pourrait aider ces individus à s'imprégner de la localisation du futur site de nidification. Puisque le procédé d'enregistrement utilisé dans l'étude de P. Ducas ne faisait aucune distinction quant à l'âge de l'oiseau qui effectuait le passage par l'entrée de la cavité, on ne peut déterminer si la phase d'activité de fin de saison s'explique par cette forme d'apprentissage que des jeunes viendraient pratiquer avant d'entamer leur migration vers le sud. Cette hypothèse est également étayée par le fait que l'hirondelle noire est une espèce hautement fidèle au site de nidification. La majorité des jeunes reviennent nicher à l'endroit où ils sont nés (Allen et Nice, 1952; Brown, 1997). Les individus s'étant « exercés » l'année précédente à défendre un compartiment dans le nichoir parental pourraient ainsi avoir une longueur d'avance sur les autres pour se trouver un logement une fois leur tour venu de se reproduire.

Conclusion

Toutes ces constatations sur le comportement des hirondelles noires en période de reproduction sont très intéressantes et utiles. On sait trop peu de choses sur la reproduction de l'hirondelle noire au Québec. Toute connaissance pouvant être diffusée est importante. Puisque l'on sait que l'espèce a déjà beaucoup diminué en effectifs aux cours des dernières décennies et que cette baisse ne semble pas vouloir ralentir, il devient pressant d'en chercher les causes possibles. On peut avancer certaines hypothèses comme la perte de milieux humides (Brown et Dinsmore, 1986; Gibbs, 1993; Desrochers *et al.*, 2000; Pellerin et Lavoie, 2000; Poulin et Pellerin, 2001) puisque l'hirondelle noire se nourrit essentiellement d'insectes volants associés aux milieux aquatiques ou humides (Johnston, 1965). Cependant, aucune certitude ne peut être obtenue sans études solides. Plusieurs autres

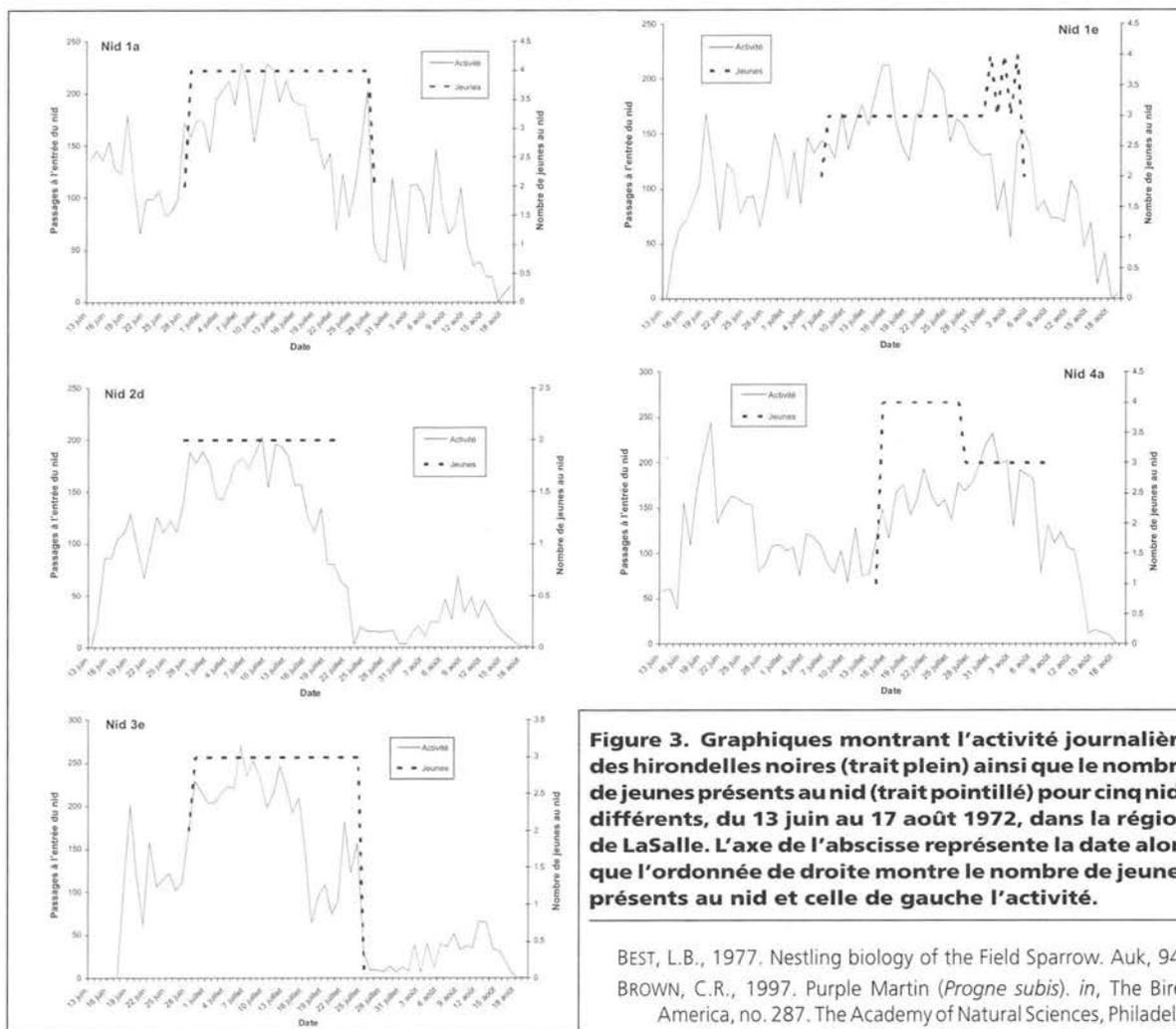


Figure 3. Graphiques montrant l'activité journalière des hirondelles noires (trait plein) ainsi que le nombre de jeunes présents au nid (trait pointillé) pour cinq nids différents, du 13 juin au 17 août 1972, dans la région de LaSalle. L'axe de l'abscisse représente la date alors que l'ordonnée de droite montre le nombre de jeunes présents au nid et celle de gauche l'activité.

causes sont à vérifier. L'utilisation massive de pesticides pour éliminer les éphémères lors d'Expo 67 a eu des effets importants sur la biodiversité, lesquels sont possiblement encore présents aujourd'hui. Il est également possible que les populations du Québec ne présentent pas de baisse de productivité et que le problème soit dans le territoire d'hivernage de l'espèce (Amérique Centrale et du Sud). Des études sur l'état de la reproduction actuelle sont nécessaires pour nous guider vers la source du déclin. Afin de freiner une éventuelle disparition des populations d'hirondelles noires nidifiant sur le territoire québécois, nous devons découvrir ce qui l'affecte pour ensuite tenter une action. Nous espérons que la volonté de conserver le plaisir d'observer ce magnifique oiseau permettra une telle initiative dans un futur proche. Ainsi, tous les amateurs et passionnés d'ornithologie, à l'instar de Pierre Ducas, pourront continuer leurs observations en toute quiétude. ◀

Références

ALLEN, R.W. and M.M. NICE, 1952. A study of the breeding biology of the Purple Martin. *The American midland naturalist*, 47:606-664.
 BÉDARD, J. and M. MEUNIER, 1983. Parental care in the Savannah Sparrow. *Canadian Journal of Zoology*, 61:2836-2843.

BEST, L.B., 1977. Nestling biology of the Field Sparrow. *Auk*, 94:308-319.
 BROWN, C.R., 1997. Purple Martin (*Progne subis*). in, *The Birds of North America*, no. 287. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Penn., and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
 BROWN, M. and J.J. DINSMORE, 1986. Implications of marsh size and isolation for marsh bird management. *Journal of Wildlife Management*, 50:392-397.
 DARVEAU, M., G. GAUTHIER, J.L. DESGRANGES and Y. MAUFFETTE, 1993. Nesting success, nest sites, and parental care of the least flycatcher in declining maple forests. *Canadian Journal of Zoology*, 71:1592-1601.
 FINLAY, J.C., 1971a. Breeding biology of purple martins at the northern limit of their range. *Wilson Bulletin*, 83:255-269.
 —, 1971b. Post breeding nest-cavity defence in Purple Martins. *The Condor*, 73:381-382.
 GIBBS, J.P., 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. *Wetlands*, 13.
 JOHNSTON, R.F., 1965. Seasonal variation in the food of the purple martin *progne subis* in Kansas. *Ibis*, 109: 8-13.
 MARTIN, T.E., 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18:453-487.
 PELLERIN, S. and C. LAVOIE, 2000. Peatland fragments of southern Québec: recent evolution of their vegetation structure. *Canadian Journal of Botany*, 78: 255-265.
 POULIN, M. et S. PELLERIN, 2001. La conservation. 505-518505-518 in, *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Presses de l'Université Laval, Sainte-Foy, Québec, Canada.
 ST-HILAIRE, R.L., 1993. Le déclin de l'hirondelle noire? *L'Hirondelle*, 2:3.
 TREMBLAY, M., 2005. L'évolution de l'aire de nidification de l'hirondelle noire (pourprée) *Progne subis* au Québec, de 1971 à 2005. *L'hirondelle et ses amis*, 14:13-23.

Consulter le public pour obtenir des mentions de tortues rares

Jean-François Desroches et Isabelle Picard

La recherche d'espèces rares s'avère souvent laborieuse et aboutit, dans la plupart des cas, à un échec, notamment lorsqu'on les recherche dans de nouveaux milieux. Cela est particulièrement vrai pour les espèces animales cryptiques ou farouches, dont les populations vivent à des densités faibles, dans un habitat mal connu. Ce type de situation s'applique notamment à certains grands mammifères et à certaines tortues. Rechercher ces espèces demande du temps et l'aide du public s'avère souvent utile, car plusieurs observations sont davantage le fruit de rencontres fortuites que de recherches systématiques. Bien que le programme de l'*Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec* consiste en la collecte des données provenant de diverses sources, notamment d'inventaires professionnels et d'observations de bénévoles, nous avons jugé pertinent de solliciter la collaboration du public à cause de la méconnaissance de ce programme. Notre expérience des 15 dernières années a démontré que la consultation du public permet, à l'occasion, de découvrir des localités occupées par des espèces rares. Au Nouveau-Brunswick, un appel aux mentions de tortues rares publié sur Internet a également connu un bon succès (McAlpine et Gerriets, 1999).

Méthodologie

Durant l'hiver 2005, nous avons écrit un article demandant aux personnes ayant observé des tortues rares de nous en faire part. L'article a été proposé à 225 journaux locaux du sud du Québec. Toutes les régions, sauf le Nord-du-Québec, la Côte-Nord, la Capitale-Nationale et l'Outaouais, ont été sollicitées. Les régions nordiques n'ont pas été contactées à cause de l'absence de tortues sur leur territoire. Aucun journal de l'Outaouais n'a été contacté à cause du trop grand nombre de mentions de tortues anticipé. La même approche sera tentée en 2006, dans le cadre d'un projet piloté par le parc national de Plaisance.

Les espèces visées étaient la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*), la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*) et la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*). Dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue, nous avons également inclus la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue peinte (*Chrysemys picta*).

La validation des mentions s'est faite à l'aide de photos fournies avec les mentions ou selon la description donnée par les observateurs. Nous avons évité de suggérer des réponses aux personnes lorsque nous leur demandions des détails; l'identité de l'espèce est demeurée incertaine pour plusieurs mentions.

Résultats et discussion

Sur les 225 journaux contactés, 25 ont diffusé notre article, intégral ou modifié, sur les tortues rares. En six mois, de mars à septembre 2005, 230 personnes nous ont contactés pour nous faire part de leurs observations de tortues.

Nombre de mentions par espèce

Les répondants ont rapporté 370 mentions de tortues appartenant à six espèces (tableau 1). Cinq espèces sont indigènes: la tortue serpentine, la tortue peinte, la tortue mouchetée, la tortue des bois et la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*). Des mentions non validées de tortue géographique (*Graptemys geographica*) et de tortue ponctuée ont aussi été faites. Nous avons également reçu une mention d'espèce de tortue introduite: la tortue à dos diamanté (*Malaclemys terrapin*). Le nombre exact de mentions, ventilé par espèce par région, est présenté à l'annexe I.

En ordre décroissant pour les mentions validées, les espèces les plus souvent rapportées furent la tortue serpentine (44,0 % du total des mentions), la tortue peinte (20,2 %) et la tortue des bois (11,1 %). Parmi les espèces les moins communes, on note la tortue mouchetée avec six mentions valides et la tortue-molle à épines avec une seule mention. La tortue à dos diamanté, une espèce exotique pour le Québec, a fait l'objet d'une mention. Les espèces plus répandues sont les mêmes que celles qui ont fait l'objet du plus grand nombre de mentions (tableau 1). La tortue serpentine et la tortue peinte ont été rapportées dans 75 % ou plus des régions et la tortue des bois dans 50 %. La tortue mouchetée suit, avec une présence confirmée dans le tiers des régions administratives concernées. Si l'on considère les mentions non validées, la tortue des bois et la tortue mouchetée auraient été observées dans plus de la moitié des régions.

Jean-François Desroches et Isabelle Picard sont tous deux biologistes, spécialisés en herpétologie.

Tableau 1. Nombre de mentions de tortues obtenues par espèce, et nombre de régions administratives pour chacune d'elles

Espèce	Type de mention	N de mentions	%	N de régions*	%(/12)*
Tortue serpentine	Validée	163	44,0	10	83,3
	Non validée	18	4,9		
Tortue peinte	Validée	75	20,2	9	75
	Non validée	11	3,0		
Tortue géographique	Non validée	1	0,3	(1)	(8,3)
Tortue mouchetée	Validée	6	1,6	4 (7)	33,3 (58,3)
	Non validée	9	2,4		
Tortue des bois	Validée	41	11,1	6 (7)	50 (58,3)
	Non validée	10	2,7		
Tortue ponctuée	Non validée	1	0,3	(1)	(8,3)
Tortue-molle à épines	Validée	1	0,3	1	8,3
	Non validée	3	0,8		
Tortue à dos diamanté	Validée	1	0,3	1	8,3
Inconnue		30	8,1	7	58,3
Total		370 mentions	100	12 régions	

* Le chiffre entre parenthèses inclut les régions supplémentaires avec mentions non validées.

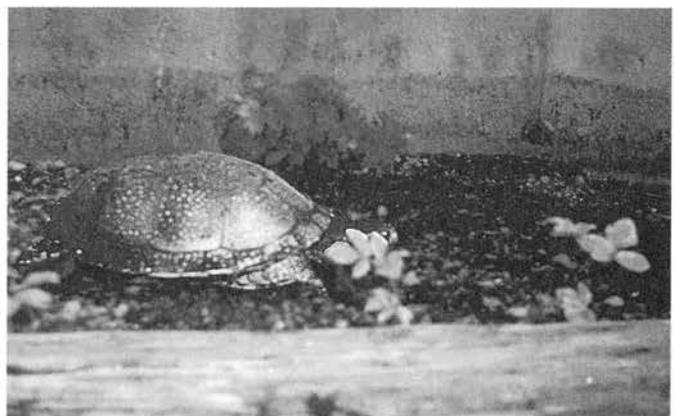
La prédominance de mentions de tortue serpentine s'explique par le grand nombre de personnes qui l'ont prise pour la tortue des bois. En effet, pour des non-spécialistes qui ne disposent que des photos d'un journal (c'est-à-dire les photos des tortues des bois, mouchetée et ponctuée), la tortue serpentine apparaît semblable à la tortue des bois. Les deux espèces ont la carapace rugueuse et généralement bosselée, et la plupart des observations rapportées de tortues serpentes concernaient des spécimens observés sur terre – qui semblaient donc terrestres ou « des bois ». La tortue peinte fut la seconde espèce la plus rapportée. Une mention de tortue ponctuée photographiée s'est avérée être celle d'une tortue peinte : cette dernière a des taches jaunes sur la tête, et une carapace foncée et lisse comme la tortue ponctuée. La tortue peinte et la tortue serpentine sont les deux tortues les plus communes au Québec (Bider et Matte, 1991; Desroches et Rodrigue, 2004).

Le nombre relativement élevé de mentions de tortues des bois que nous avons reçues, et surtout la large répartition couverte par ces mentions, est d'un grand intérêt. Cette tortue est la troisième plus commune au Québec, derrière les tortues serpentine et peinte, et les résultats obtenus concordent avec les récentes découvertes faites au Québec (Desroches et Rodrigue, 2004). Les mentions de tortues des bois validées concernent 21 cours d'eau, dont seulement quatre sont présentement connus pour abriter une population de tortues des bois. Pour quatre mentions (sur un total de 41), aucun cours d'eau n'a pu être identifié; il pourrait s'agir de tortues ayant été déplacées. Parmi les autres cours d'eau concernés ($n = 17$), trois avaient déjà fait l'objet de mentions de tortues des bois par le passé (AARQ, 2005) et abritent sans doute une ou plusieurs populations; pour les 14 autres, il s'agit de la première mention de tortue des bois. En général une seule mention de tortue des bois par endroit a été faite, mais quatre rivières ont fait l'objet de deux mentions et deux autres de sept mentions. Dans ces derniers cas, il s'agit d'une popula-

tion déjà connue de la région de Chaudière-Appalaches, et d'une autre dont il n'existait qu'une mention historique (selon la banque de données: AARQ, 2005). À la lumière de ces résultats, la tortue des bois semble plus largement répandue qu'on ne le croyait, et la difficulté inhérente à sa découverte laisse présager une aire de répartition et une abondance sous-estimées.

Les mentions de tortues mouchetées sont aussi intéressantes, puisque cette tortue rare est très difficile à repérer et pourrait être plus répandue qu'on ne le croyait. Présentement, au Québec, elle n'est offi-

ciellement connue, sous forme de populations viables, qu'en Outaouais (St-Hilaire, 2003). Toutefois, plusieurs mentions isolées ont été faites ailleurs au Québec (Desroches et Rodrigue, 2004). Les mentions reçues lors de notre étude proviennent de différentes régions: Bas-Saint-Laurent, Estrie, Laurentides et Montérégie. La mention du Bas-Saint-Laurent, très éloignée des populations connues, est particulièrement intéressante puisqu'il s'agit de la troisième mention de l'espèce dans la région. En effet, un individu adulte a été trouvé et photographié dans le même secteur dans les années 1990 (D. Pouliot, comm. pers.) et une mention de tortue ponctuée faite dans le Bas-Saint-Laurent en 1992 (Bider et Matte, 1994), erronée compte tenu de la trop grande taille du spécimen (Desroches, 2003), concerne probablement la tortue mouchetée. La présence d'une population isolée de la tortue mouchetée dans la région s'avère donc possible. De telles populations existent en Nouvelle-Écosse (Cook, 1984) et aux États-Unis (Ernst *et al.*, 1994). La présence de la tortue



Tortue mouchetée trouvée au Bas-Saint-Laurent. Aucune population de l'espèce n'est présentement connue de cette région.

mouchetée dans les Laurentides est également possible; nous avons reçu quatre mentions de l'espèce pour cette région et d'autres observations y avaient déjà été rapportées (selon la banque de données: AARQ, 2005).

Nombre de mentions par région

Les mentions de tortues sont réparties très inégalement selon les régions administratives (tableau 2). Les régions avec le plus de mentions sont la Montérégie (34,9 % du total des mentions), les Laurentides (28,6 %), Chaudière-Appalaches (12,2 %), le Centre-du-Québec (8,6 %) et l'Abitibi-Témiscamingue (7,8 %). Toutefois, ces proportions reflètent davantage celles des journaux ayant publié l'article que l'abondance réelle des tortues sur le territoire. Il est intéressant de noter que les régions ayant obtenu un fort pourcentage de mentions sont celles pour lesquelles on ne disposait que de très peu de mentions de tortues dans la banque de données de l'AARQ (2005), à l'exception de la Montérégie.

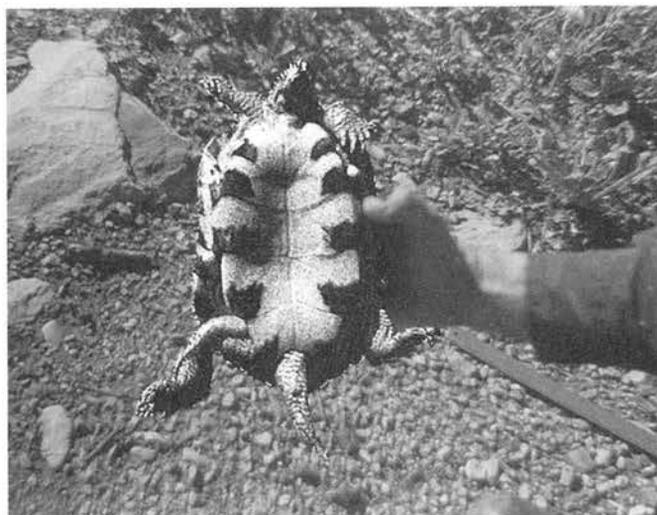
Mentionnons que des espèces de tortues rares ont été rapportées pour chacune des régions consultées, sauf la Gaspésie. Ce n'est pas surprenant puisque les tortues y sont très rares et probablement absentes de la majeure partie du territoire. Nous avons, par ailleurs, évité l'Outaouais parce que presque toutes les espèces de tortues rares au Québec se trouvent dans cette région (Cook, 1984; Bider et Matte, 1994; Desroches et Rodrigue, 2004).

Tableau 2. Répartition des mentions de tortues selon les régions administratives

Région administrative	N de mentions de tortues	%
Abitibi-Témiscamingue	29	7,8
Outaouais	5	1,4
Laurentides	106	28,6
Montérégie	129	34,9
Lanaudière	2	0,5
Mauricie	1	0,3
Etrie	11	3,0
Centre-du-Québec	32	8,6
Chaudière-Appalaches	45	12,2
Bas-Saint-Laurent	7	1,9
Gaspésie	1	0,3
Ontario (limitrophe au Québec)	2	0,5
TOTAL	370	100

Mentions validées: Spécimens isolés ou populations ?

Les mentions valides (photos, descriptions fiables) représentent 77,5 % du total des observations reçues, ce qui est considérable parce que les observateurs sont presque tous des amateurs n'ayant pratiquement aucune connaissance sur les tortues du Québec. Notons toutefois que, parmi les observateurs, figurent des gens qui ont démontré une connaissance acquise par une expérience digne de celle d'un spécialiste. Citons notamment des agriculteurs et des trappeurs de rats musqués ou de castors. Certains sont même allés



Tortue des bois trouvée au Bas-Saint-Laurent. Quelques populations de cette espèce sont sans doute présentes dans cette région.

jusqu'à nous expliquer comment trouver des tortues, selon les règles de l'art, comme des experts en herpétologie.

Bien que la découverte d'un individu – ce qui constitue plusieurs des mentions reçues – ne puisse constituer à elle seule la preuve de l'existence d'une population, elle ouvre cette possibilité. Dans le cas de la tortue des bois, par exemple, la grande majorité des mentions rapportées ont été faites près d'une rivière qui semble constituer un habitat convenable selon les cartes topographiques. Parmi les personnes qui nous ont fait des mentions de tortues des bois apparemment valides malgré l'absence de photos, deux nous ont rappelés au printemps 2005, car elles avaient de nouveau trouvé un spécimen. Dans les deux cas, nous sommes allés les rencontrer et la tortue trouvée était bel et bien une tortue des bois. Nous avons procédé à la mesure des spécimens puis à leur remise en liberté à l'endroit exact de leur capture. Dans le premier cas, nous avons pu trouver un deuxième individu dans le même secteur. Dans le second cas, il s'agissait d'un nouveau site pour l'espèce au Québec et l'observateur dit en voir régulièrement. Il s'agirait donc ici d'une population établie.

Notons par ailleurs que dans les cas de la tortue des bois, de la tortue serpentine et surtout de la tortue peinte, plusieurs mentions concernent plus d'un individu. De plus, pour ces espèces, des sites de ponte ont été rapportés. Mentionnons finalement qu'en 2002, dans le cadre d'un inventaire réalisé par un organisme environnemental à but non lucratif, nous avons pu découvrir une nouvelle population de tortues des bois grâce à une mention reçue en 1992 d'un observateur amateur. On doit donc considérer la forte possibilité que plusieurs des mentions de tortues reçues, dont celles d'espèces rares, concernent des populations et non seulement des individus introduits, relâchés ou échappés de captivité.

Les mentions rapportées lors de notre étude ont été faites entre 1945 et 2005. Le nombre de mentions par décennie est présenté au tableau 3. Il n'est pas surprenant que le nombre de mentions rapportées par décennie diminue à mesure qu'on remonte dans le temps. La majorité des observations reçues sont relativement récentes et les gens avaient bon souvenir de leur rencontre avec une tortue. Il est possible que plusieurs personnes, bien que nous ayons indiqué notre intérêt pour les anciennes mentions dans notre article, n'aient pas cru bon de nous communiquer leurs anciennes observations par manque de détails dans leurs souvenirs ou croyant qu'il s'agissait d'observations sans d'intérêt.

Tableau 3. Nombre de mentions de tortues par décennie

Décennie	Nombre de mentions	% du total
2000-2005	231	62,4
1990-1999	81	21,9
1980-1989	21	5,6
1970-1979	13	3,5
1960-1969	9	2,4
1950-1959	2	0,5
1940-1949	1	0,3
Inconnue	12	3,2
TOTAL	370	100

Le but de notre étude est de découvrir des nouvelles populations de tortues rares au Québec. La première étape consiste à recueillir les observations et à les valider, puis à confirmer la présence d'une population par des visites sur le terrain. Cette dernière étape est laborieuse et s'effectue année après année. Nous menons de telles recherches sur les amphibiens et les reptiles du Québec depuis de nombreuses années et ces nouvelles mentions de tortues nous aideront à diriger nos recherches pour le futur.

Conclusion

L'expérience visant à recueillir des mentions de tortues rares en faisant appel au public a été heureuse. De nombreuses personnes nous ont communiqué leurs observations et, dans la majorité des cas – sinon tous –, il s'agit de données qui n'avaient pas été envoyées à la banque de données provinciale des amphibiens et reptiles. Au Québec, toutes les espèces de tortues, sauf la tortue serpentine et la tortue peinte, sont désignées menacées ou vulnérables, ou susceptibles de l'être (CDPNQ, 2005). Parmi les mentions considérées valides, 47 concernent des espèces désignées. Si l'on y inclut les mentions non considérées valides faute de preuves, ce nombre grimpe à 70. Dans de nombreux cas, les mentions obtenues sont inédites et concernent de nouveaux sites ou même des extensions d'aire de distribution. Le nombre de données de tortues des bois obtenu suggère que l'espèce est plus commune, en termes de nombre de populations, que ce

qui est présentement connu. Le fait que la visite de deux sites en 2005 ait permis de confirmer qu'il s'agissait bel et bien de tortues des bois, dans de nouveaux endroits, l'illustre bien. La mention de tortue mouchetée au Bas-Saint-Laurent s'ajoute à d'autres mentions isolées de l'espèce et renforce la possibilité que l'espèce soit présente au Québec, sous forme de populations, ailleurs qu'en Outaouais. Selon nous, la requête de mentions de tortues rares dans les journaux s'est avérée un succès. Un seul côté négatif à cette expérience : nous avons proposé aux gens de nous appeler à frais virés afin de les encourager à nous contacter. Notre compte de téléphone a aussi surpassé nos prévisions...



Examen d'une tortue des bois capturée en mai 2005 par une personne ayant lu notre article de journal. Une autre tortue des bois a été trouvée lors de la remise en liberté de ce spécimen.

Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement tous les journaux qui ont accepté de publier notre article sur la recherche de tortues rares. Plusieurs d'entre eux ont démontré un intérêt surprenant envers notre recherche. Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont fait parvenir leurs observations de tortues; leurs mentions sont d'une importance capitale et leur contribution à la connaissance de nos tortues s'en trouve grandement améliorée. Merci à Daniel Pouliot et Walter Bertacchi pour leurs commentaires pertinents sur la version préliminaire de l'article. David Rodrigue, de la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, nous a permis de consulter les données de l'Atlas relatives aux tortues du Québec afin de permettre l'analyse de nos résultats. Nous lui en sommes très reconnaissants. ◀

Vous pouvez communiquer avec les auteurs en tout temps à jfdesroches@hotmail.com ou tortue@ca.inter.net pour rapporter vos mentions de tortues rares au Québec.

Références

AARQ. 2005. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, Banque informatique. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. David Rodrigue, coordonnateur.

BIDER, J.-R. et S. MATTE (compilé par). 1991. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec 1988-1989-1990, version détaillée. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Québec, 429 p.

BIDER, J.-R. et S. MATTE. 1994. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec, 106 p.

CDPNQ. 2005. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Liste des espèces à statut précaire disponible au : <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca>

COOK, F.R. 1984. Introduction aux amphibiens et reptiles du Canada. Musée national des sciences naturelles et Musées nationaux du Canada. Ottawa, Canada, 211 p.

DESROCHES, J.-F. 2003. Correctifs sur certaines mentions de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Le Naturaliste Canadien 127 (2): 67-70.

DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE. 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 288 p.

ERNST, C.H., J.E. LOVICH and R.W. BARBOUR. 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, 578 p.

MCALPINE, D.F. and S.H. GERRIETS. 1999. Using the internet to establish the status of an easily distinguished, vulnerable species, the Wood Turtle (*Clemmys insculpta*) in New Brunswick, Canada. Herpetological Review, 30(3): 139-140.

ST-HILAIRE, D. 2003. Rapport sur la situation de la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii blandingii*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de l'Outaouais, 27 p.

Annexe 1

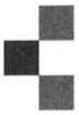
Nombre de mentions de tortues, par espèce, selon les régions administratives

Région*/ espèce**	CHSE	CHSE?	CHPI	CHPI?	GRGE?	EMBL	EMBL?	GLIN	GLIN?	CLGU?	APSP	APSP?	MATE	Inconnu	TOTAL
01	1		1			1		2	1					1	7
04a								1							1
04b	10	1	3				1	13	2					2	32
05	7	1	1			1								1	11
07	3		1	1											5
08	14		8				2							5	29
11	1														1
12	13	4	6	1			1	16	2	1				1	45
14			1						1						2
15	54	8	23	1		3		5	2					10	106
16	59	4	31	8	1	1	5	4	2		1	3	1	9	129
Ontario	1													1	2
TOTAL	163	18	75	11	1	6	9	41	10	1	1	3	1	30	370

* Régions : 01 = Bas-Saint-Laurent; 04a = Mauricie; 04b = Centre-du-Québec; 05 = Estrie; 07 = Outaouais; 08 = Abitibi-Témiscamingue; 11 = Gaspésie; 12 = Chaudière-Appalaches; 14 = Lanaudière; 15 = Laurentides; 16 = Montérégie; Ontario = Ontario limitrophe au Québec

** Espèces : CHSE = tortue serpentine; CHPI = tortue peinte; GRGE = tortue géographique; EMBL = tortue mouchetée; GLIN = tortue des bois; CLGU = tortue ponctuée; APSP = tortue-molle à épines; MATE = tortue à dos diamanté (espèce introduite).

Les « ? » indiquent les mentions non validées.



Soucy-Roy-Gauvreau
NOTAIRES S.E.N.C.

J. DENIS ROY
NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

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

Téléphone : 418.626.4449
Télécopieur : 418.623.1040
jdroy@notarius.net



Desjardins
Caisse populaire
du Piémont Laurentien

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

872-1445

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

Inventaire et structure de population du bœuf musqué (*Ovibos moschatus*) au sud-ouest de la baie d'Ungava (août 2003)¹

Donald Jean, Stéphane Rivard et Marc Bélanger,
en collaboration avec la Société Makivik

Résumé

Depuis son introduction au Québec en 1967 pour des fins d'élevage, l'accroissement de la population de bœufs musqués est un exemple de succès. À partir de seulement 15 bêtes introduites, nous estimons maintenant la population à près de 1 400 têtes. Nous évaluons la densité de la population actuelle à 3,04 bêtes/10 km² pour l'ensemble du territoire environnant Tasiujaq et Kuujuaq, ce qui ne fait pas problème pour le maintien de l'habitat si nous considérons que la capacité de support a été déterminée à 13 bœufs musqués/10 km² à l'Anse du Comptoir.

Introduction

Le bœuf musqué (*Ovibos moschatus*) est un ruminant de la famille des *Bovidae*. Il s'apparente plus à la chèvre et au mouton qu'au bison et au bœuf, c'est pourquoi il est classé dans la sous-famille des *Caprinae*. Sa répartition actuelle comprend l'ensemble de l'Arctique canadien, mais jusqu'à ce jour, aucun fossile n'a été rapporté pour le Nord québécois.

En 1967, 15 jeunes bœufs musqués (12 femelles et 3 mâles) ont été capturés à Eurêka, sur l'île d'Ellesmere (C.E.N., 1981). Les bêtes furent transportées dans la ferme d'élevage *Umingmaqautik*, près de Kuujuaq, afin de promouvoir le commerce du quiviut, la laine du bœuf musqué. L'expérience n'aboutit jamais pleinement et, de 1973 à 1978, 55 bêtes sont relâchées dans divers secteurs (Le Hénaff, 1986). En 1983, *Umingmaqautik* ferma ses portes et les 16 dernières bêtes furent cédées aux jardins zoologiques de Saint-Félicien et d'Orsainville (Québec).

De 1983 à 1991, les travaux d'inventaire et de classification menés par le gouvernement du Québec venaient confirmer le succès du programme d'introduction. Au recensement de 1991, on évalua la population à 533 individus dans les secteurs d'inventaire, ce qui représentait une densité moyenne de 4 bœufs par 10 km² (non publié). C'était encore bien loin de la capacité de support, évaluée à 13 individus par 10 km² (Nault et Mathieu, 1989) pour le secteur de l'Anse du Comptoir (58°42' 00" N 69°39' 00" O) et pour les secteurs environnants.

Pendant cette période, soit de 1983 à 1991, le taux de croissance annuel était de 1,17 et rien ne laissait présager un ralentissement de la hausse de la population puisque le recrutement était très élevé (S. Couturier², non publié). Si un tel taux de croissance s'était maintenu, la population de



bœufs musqués aurait atteint la capacité de support vers 1998 ou 1999 et l'aurait doublée en 2003. Cette possibilité soulevait des craintes quant à la détérioration de l'habitat du bœuf musqué.

Méthodologie

Secteurs d'étude

L'ensemble des secteurs inventoriés couvre une superficie de 1 695 km² (figure 1). Sensiblement, les mêmes trois secteurs précédemment inventoriés par Le Hénaff et Crête (1989) ont été choisis (Diana, Lac-aux-Feuilles et Tasiujaq), avec, en plus, un nouveau secteur (Baie-aux-Baleines). Le premier secteur, celui du Lac-Diana, couvre 480 km² et est situé entre les longitudes 69° 44' et 70° 08' et les latitudes 58° 33' et 58° 49' (figure 2). D'une superficie de 594 km², le secteur Lac-aux-Feuilles est le plus grand des quatre. Il est situé entre les longitudes 69° 22' et 69° 50' et les latitudes 58° 33' et 58° 52' (figure 3). Avec 260 km², le secteur Tasiujaq est le plus petit parmi les quatre. Il est situé au nord-est du village de Tasiujaq, entre les longitudes 70° 20' et 69° 55', et les latitudes 58° 38' et 58° 47' (figure 4). Traditionnellement, les inventaires se déroulaient dans ces trois secteurs. Cependant, lors de divers travaux récents de la Société de la faune et des parcs du Québec (maintenant le ministère des

Donald Jean, biologiste (région de l'Outaouais), Stéphane Rivard et Marc Bélanger, techniciens de la faune (région du Nord-du-Québec) travaillent pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec.

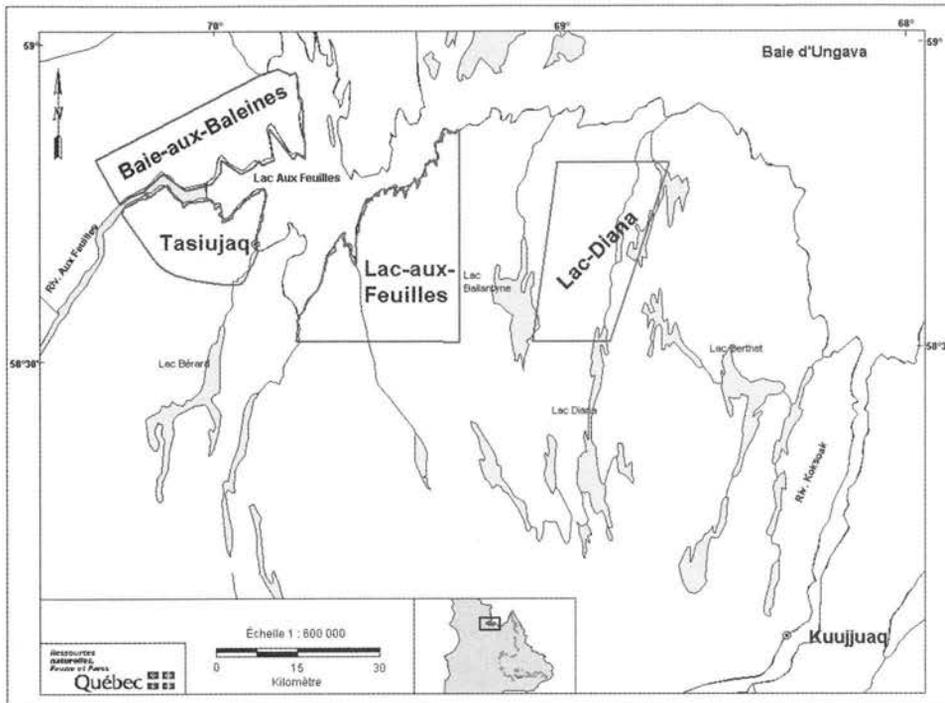


Figure 1. Carte des secteurs sélectionnés pour les travaux d'inventaire et de classification du bœuf musqué, août 2003

Ressources naturelles et de la Faune), un nombre croissant de bêtes avaient été localisées au nord de la rivière aux Feuilles, près du lac aux Feuilles. Pour cette raison, un quatrième secteur a été ajouté. Situé immédiatement au nord du secteur de Tasiujaq et séparé de ce dernier par la rivière aux Feuilles, le secteur Baie-aux-Baleines s'étend sur 361 km². Il est compris entre les longitudes 70° 25' à 69° 48', et les latitudes 58° 46' et 58° 58' (figure 4).

Il avait été initialement prévu d'inventorier l'île Diana, près de Quaqtq. Les habitants de Quaqtq avaient rapporté une population croissante sur cette île. Des problèmes météorologiques ont empêché la réalisation de cette partie de l'inventaire. Ces résultats nous auraient permis d'évaluer plus précisément l'ampleur de la dispersion du bœuf musqué sur la côte ouest de la baie d'Ungava.

Du 18 au 20 août 2003, un hélicoptère de type A-Star 350D a survolé les quatre secteurs en couverture totale au moyen de lignes équidistantes de deux kilomètres. Un navigateur ainsi que deux observateurs prenaient place à bord. Les observateurs balayaient du regard un corridor d'un kilomètre de largeur, de part et d'autre de l'aéronef. Pour faciliter le repérage des groupes, les lignes de vol étaient orientées perpendiculairement à l'axe général des vallées. Une vitesse de 180 km/h et une altitude de 200 m étaient maintenues en terrain plat. La vitesse était réduite en terrain accidenté. Un total de 15,1 heures de vol a été requis pour repérer et classer les groupes de bœufs musqués.

Pour chaque groupe repéré, l'hélicoptère approchait des bêtes, face au vent, et se posait à environ 400 m du groupe. L'approche finale se faisait à pied. Le décompte initial des adultes et des veaux était réalisé à 100 m et, par la suite, des

déplacements lents permettaient d'approcher du groupe à une distance de 20 à 50 m pour la classification à l'aide de jumelles ou à l'œil nu. Huit classes d'âge furent distinguées, selon la taille des bêtes et la forme des cornes : les mâles de quatre ans et plus, les femelles de quatre ans et plus, les mâles de trois ans, les femelles de trois ans, les mâles de deux ans, les femelles de deux ans, les sous-adultes (un an) et les veaux (Olesen et Thing, 1989; Gray 1987). Les critères utilisés ne permettent pas de distinguer le sexe des sous-adultes ni des veaux.

Résultats

Repérage des groupes

À la fin des travaux, les coordonnées GPS de l'ensemble des groupes repérés ont été reportées dans un logiciel de géomatique. Ceci nous a permis de vérifier que les groupes repérés se trouvaient bien dans les secteurs à

inventorier. Un groupe a été éliminé puisqu'il se trouvait en dehors de l'aire d'étude.

L'inventaire a permis de repérer 66 groupes, soit 20 groupes dans le secteur Lac-Diana, 18 groupes dans le secteur Lac-aux-Feuilles, 12 groupes dans le secteur Tasiujaq et 16 groupes dans le secteur Baie-aux-Baleines. Les localisations individuelles des groupes de bœufs musqués ont été reportées sur les cartes (figures 2, 3 et 4).

Dénombrement et classification

Nous avons recensé un total de 526 bêtes dans l'ensemble des secteurs. En comparant les résultats de l'inventaire de 1991 au présent inventaire, on note que la population serait près de quatre fois moindre dans le secteur Lac-aux-Feuilles, passant de 383 à 105 bêtes, alors qu'elle aurait presque quadruplé dans le secteur Lac-Diana, passant de 50 à 190 (tableau 1). Dans le secteur Tasiujaq, le niveau de population serait relativement stable (109 bêtes contre 105 en 2003). Enfin, le secteur Baie-aux-Baleines compte actuellement 128 bêtes; nous estimons qu'en 1991 la population dans ce secteur était négligeable (S. Couturier, comm. pers.).

Parmi les 66 groupes repérés, nous avons noté la présence de 23 groupes composés uniquement d'un ou plusieurs mâles, dont 15 mâles solitaires âgés de quatre ans et plus, ainsi que huit groupes ne comprenant que des mâles âgés de trois ans ou plus. Le secteur Lac-aux-Feuilles accueillait 11 des 23 groupes de mâles seuls. Les secteurs Lac-Diana, Baie-aux-Baleines et Tasiujaq comptaient respectivement cinq, quatre et trois groupes de solitaires. Un test de chi-carré sur la distribution des groupes de solitaires entre les secteurs indique que ces groupes sont présents en plus forte propor-

Tableau 1. Comparaison des résultats des inventaires de bœufs musqués, entre 1986 et 2003

Année	Type d'inventaire	Lac-Diana	Lac-aux-Feuilles	Tasiujaq	Sous-total	Baie-aux-Baleines	Total
1983 ^a (14-15 juin)	Couverture totale	15	106	27	148	–	–
1986 ^c (8-31 oct.)	Couverture totale	54	191	46	291	–	–
1988 ^d (2-5 sept.)	Couverture totale	53	101	43	197	–	–
1989 ^{b,d} (31 août au 2 sept.)	Stratifié	151 ± 98,3 %	264 ± 34,2 %	17 ± 30,2 %	429 ± 40,5 %	–	–
1991 ^{b,d} (1-3 nov.)	Stratifié	50 ± 73,0 %	383 ± 16,5 %	109 ± 20,4 %	542 ± 14,1 %	–	–
2003 (14-15 juin)	Couverture totale	190	105	103	398	128	526

^a Le Henaff (1986); ^b I.C. à $\alpha = 0,1$; ^c Le Henaff et Crête (1989); ^d Couturier, S. Non publié

tion dans le secteur Lac-aux-Feuilles que partout ailleurs ($\chi^2 = 7,52$; $p = 0,006$). Nous avons aussi noté, dans le secteur Lac-aux-Feuilles, la présence d'une femelle solitaire âgée de quatre ans et plus.

Les tailles moyennes des groupes des secteurs Lac-Diana (9,5), Lac-aux-Feuilles (5,8), Tasiujaq (8,6) et Baie-aux-Baleines (8,0) ne diffèrent pas entre elles ($F = 0,92$; $p = 0,44$). Le plus grand groupe comptait 31 bêtes et se trouvait dans le secteur Lac-aux-Feuilles. La taille moyenne des groupes pour l'ensemble des secteurs est de $8,0 \pm 6,9$ bêtes.

La densité de population est environ deux fois moindre dans le secteur Lac-aux-Feuilles (1,8 bête par 10 km²) comparativement aux autres secteurs (tableau 2). Elle est de 3,5 bêtes par 10 km² dans le secteur Baie-aux-Baleines et de 4,0 par 10 km² dans les secteurs Lac-Diana et Tasiujaq.

Sur les 66 groupes observés, 60 ont fait l'objet d'une classification complète (tableau 3). Puisque les mâles adultes sont plus faciles à classer, il est probable qu'ils soient sur-représentés parmi les bêtes classifiées. C'est pour cette raison que les six groupes comprenant une ou plusieurs bêtes non classifiées n'ont pas été considérés pour le calcul de la productivité et du rapport mâles/100 femelles (tableau 2).

En nous basant sur les 60 groupes complètement classifiés, nous avons une population composée de 18,2 % veaux, 9,0 % sous-adultes, 33,3 % mâles adultes et 39,4 % femelles adultes (tableau 1 et figure 5).

La productivité peut être exprimée selon trois indicateurs (tableau 2). Le premier est le rapport « veaux par 100 femelles âgées d'au moins trois ans ». Selon ce facteur, les secteurs Lac-Diana et Lac-aux-Feuilles ont respectivement une productivité de 54,0 et 54,2 veaux/100 femelles d'au moins trois ans. Le secteur Tasiujaq présente la meilleure productivité

avec 76,7 veaux/100 femelles. Le secteur Baie-aux-Baleines est le moins productif avec un rapport de seulement 32,4 veaux/100 femelles. La deuxième mesure de la productivité est le rapport « veaux par 100 femelles âgées de quatre ans et plus ». Ce rapport suit les mêmes tendances alors qu'on a respectivement 73,0, 68,4, 92,0 et 52,2 veaux/100 femelles de quatre ans et plus, dans les secteurs Lac-Diana, Lac-aux-Feuilles, Tasiujaq et Baie-aux-Baleines. Nous pouvons aussi

exprimer la productivité par le rapport « sous-adultes/100 femelles de quatre ans et plus ». À défaut de pouvoir mesurer la productivité annuellement, ce paramètre permet d'évaluer grossièrement la productivité de l'année précédente. Pour le secteur Lac-aux-Feuilles, nous avons une valeur de 15,8 alors que le rapport varie entre 32,0 et 43,5 pour les autres secteurs.

Le rapport des sexes varie du simple au double selon les secteurs. Les secteurs Tasiujaq (67,6) et Baie-aux-Baleines (62,8) présentent les plus faibles valeurs alors que c'est dans celui de Lac-aux-Feuilles que le rapport est le plus élevé (114,8). Le secteur Lac-Diana présente une valeur intermédiaire avec 98,2 mâles/100 femelles.

La répartition des bêtes par sexe et âge est présentée à la figure 5. Dans son ensemble, la répartition des bêtes forme une pyramide inversée puisque le pourcentage de sous-adultes est plus faible que le pourcentage de bêtes de deux ans, qui est à son tour inférieur au pourcentage de bêtes de trois ans. Nous trouvons cependant une plus grande proportion de veaux que de sous-adultes, ce qui est conforme à nos attentes.

Tableau 2. Superficie, densité, rapport mâles/100 femelles et productivité par secteur

Paramètres	Lac-Diana	Lac-aux-Feuilles	Tasiujaq	Baie-aux-Baleines	Total
Superficie km ²	480	594	260	361	1695
Dénombrement	190	105	103	128	526
Taille moyenne des groupes (Écart-type)	5,9 (6,0)	5,8 (8,3)	8,6 (7,4)	8,0 (6,1)	8,0 (6,9)
Densité (boeufs/10 km ²)	4,0	1,8	4,0	3,5	3,1
Mâles/100 femelles ^a	98,2	114,8	67,6	62,8	84,6
Veaux/100 femelles (3+) ^b	54,0	54,2	76,7	32,4	53,2
Veaux/100 femelles (4+) ^c	73,0	68,4	92,0	52,2	72,1
Sous-adultes/100 femelles (4+) ^c	43,2	15,8	32,0	43,5	35,6

^a Individus âgés d'au moins deux ans; ^b Femelles âgées d'au moins trois ans; ^c Femelles de quatre ans et plus

Tableau 3. Inventaire et classification de bœufs musqués par secteur, excluant les groupes avec au moins une bête à statut indéterminé

Secteur	Nombre de groupes	Veaux	Sous-adultes	Mâles adultes			Femelles adultes			Total
				2 ans	3 ans	4 ans+	2 ans	3 ans	4 ans+	
Lac-Diana	18	27	16	11	19	24	5	13	37	152
Lac-aux-Feuilles	17	13	3	3	8	20	3	5	19	74
Tasiujaq	11	23	8	6	10	9	7	5	25	93
Baie-aux-Baleines	14	12	10	3	7	17	6	14	23	92
Total	60	75	37	23	44	70	21	37	104	411

Évaluation du nombre de bœufs musqués en dehors des secteurs inventoriés

Lors de nos travaux, nous avons observé des bœufs musqués en dehors des secteurs d'étude, sur l'ensemble de la région circonscrite par le 58° 30' N, la rivière aux Feuilles, le lac aux Feuilles et la baie d'Ungava. Ce territoire couvre 4 250 km². Il est possible d'estimer grossièrement le nombre de bêtes présentes dans ce territoire en se basant sur la densité de bœufs musqués de l'ensemble des secteurs Lac-Diana, Lac-aux-Feuilles et Tasiujaq. En appliquant cette densité (3,04 bêtes par 10 km²) à l'ensemble du territoire (4 250 km²), on obtient une population de 1 292 bœufs musqués. En ajoutant les bêtes du secteur Baie-aux-Baleines, on estime la population à 1 400 bêtes dans le territoire environnant les communautés de Tasiujaq et Kuujuaq.

Discussion

Même si le nombre de bêtes inventoriées dans les trois secteurs traditionnels a chuté, nous croyons que la population de bœufs musqués est en augmentation si nous considérons les bêtes à l'extérieur des secteurs d'introduction. De plus, la productivité est élevée et les veaux représentent 18,2 % de la population totale. Comparativement, la productivité de population du « Queen Maud Gulf », aux Territoires du Nord-Ouest, est près de deux fois moindre et les veaux y représentent seulement 10,3 % et 14,7 % de la population en 1988 et 1989 respectivement (Gunn et Sutherland, 1997).

Nos observations sur le terrain laissent supposer que les bœufs musqués se seraient dispersés à partir des secteurs d'introduction

vers l'ensemble de la région avoisinant Tasiujaq et Kuujuaq. La présence d'une population dans le secteur Baie-aux-Baleines ainsi que celle de l'île Diana, telle qu'elle a été rapportée par les habitants de Quaqaq, corrobore aussi l'hypothèse de la dispersion.

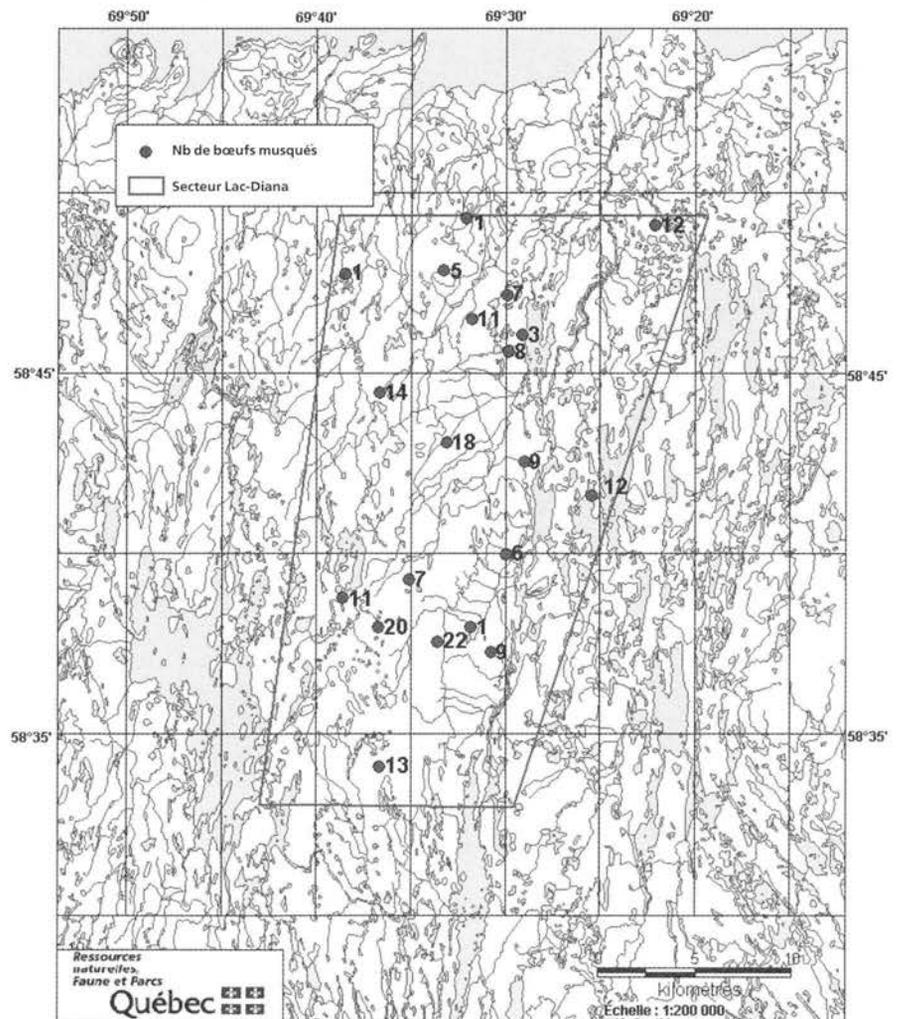


Figure 2. Carte des localisations des groupes de bœufs musqués pour le secteur Lac-Diana, au mois d'août 2003



MARC BELANGER/ANRW

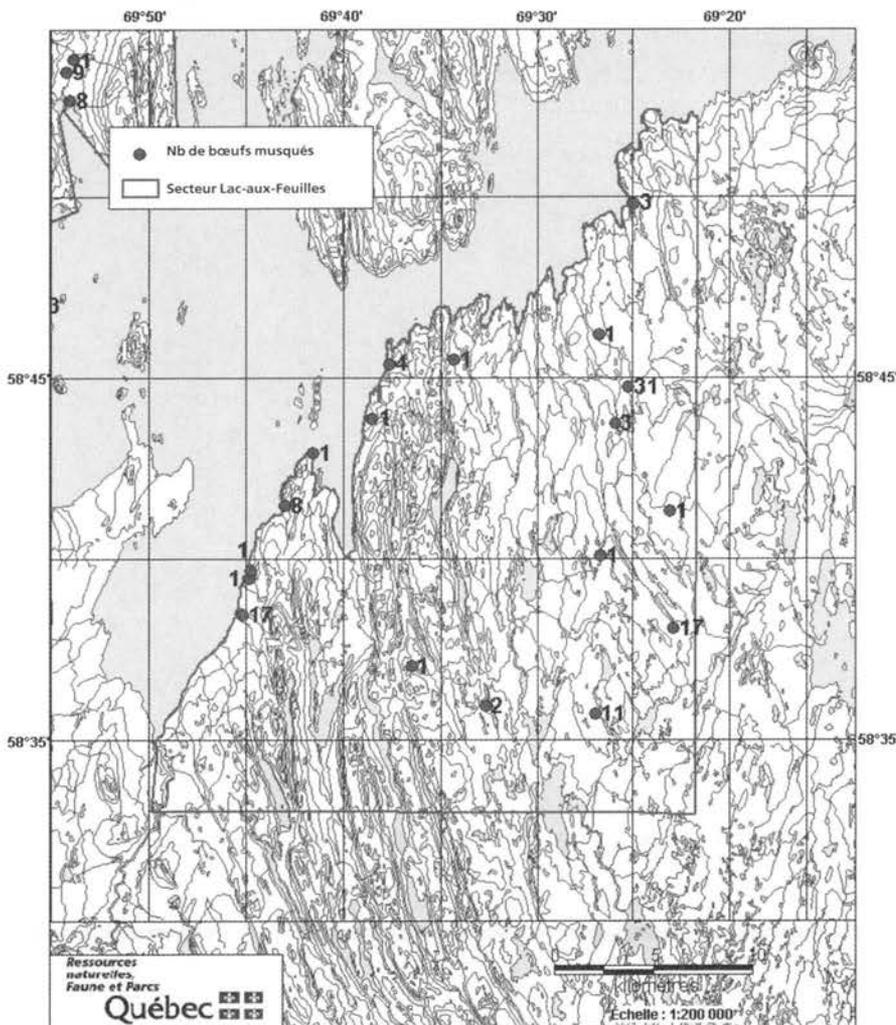


Figure 3. Carte des localisations des groupes de bœufs musqués pour le secteur Lac-aux-Feuilles, au mois d'août 2003

Les densités observées dans chacun des secteurs d'introduction sont bien en deçà de la capacité de support de 13 bœufs/10 km² proposée par Nault et Mathieu (1989) dans le secteur de l'Anse au Comptoir. Pour le moment, rien ne laisse croire que la qualité de l'habitat va se détériorer sur l'ensemble de l'aire d'étude. Il faut préciser que l'état actuel de l'habitat n'a pas été mesuré lors de cette sortie de terrain. Une appréciation subjective de l'habitat, lors de notre sortie de terrain, a permis d'évaluer que l'habitat n'était généralement pas dégradé. Nos observations subjectives doivent être considérées avec précaution puisque les observations sur l'habitat se faisaient seulement là où les bœufs musqués étaient présents. Il faut considérer la possibilité que les bêtes évitent les habitats qu'elles auraient précédemment dégradés. Une étude scientifique de l'habitat serait requise avant de se prononcer plus en détail sur le sujet. Le secteur Baie-aux-Baleines, dans lequel près de 90 % des bêtes se trouvaient dans environ 15 % du territoire, représente un cas particulier, d'autant plus que nos observations préliminaires nous laissent croire que l'habitat y serait plus pauvre. Pendant la période couverte par notre inventaire, la densité de population dans cette portion de territoire pourrait être problématique. Bien entendu, nous ne connaissons rien de la distribution des bêtes pendant le reste de l'année.

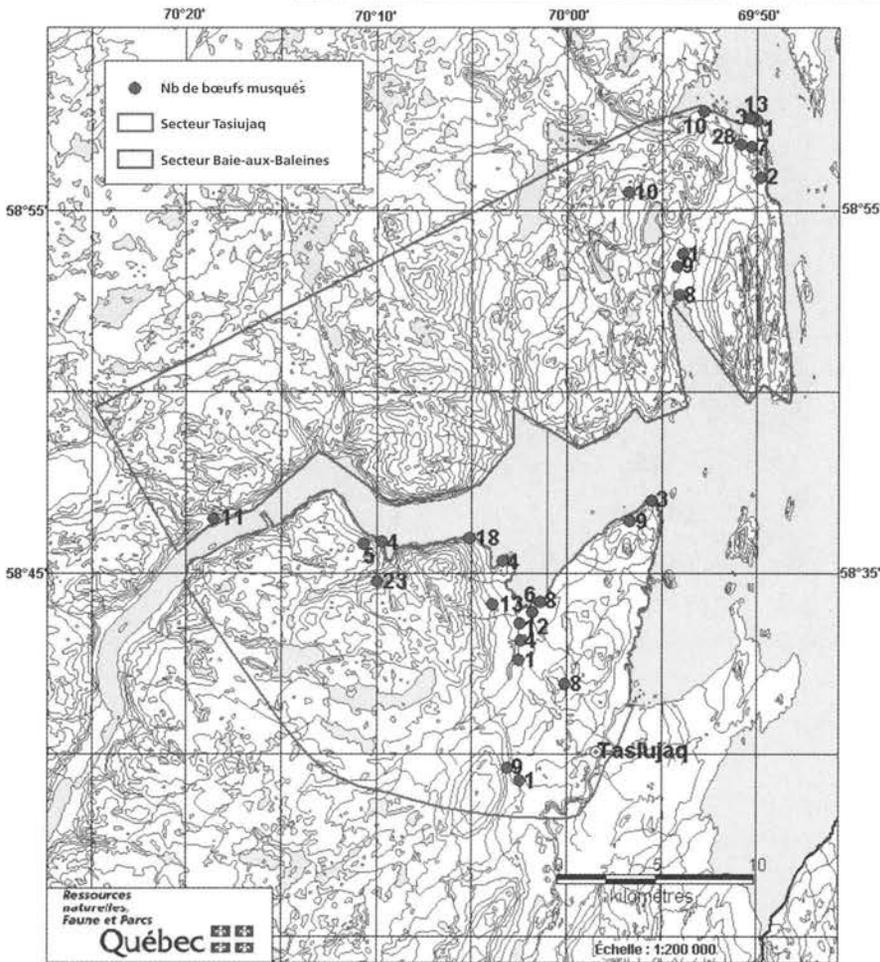


Figure 4. Carte des localisations des groupes de bœufs musqués pour les secteurs Baie-aux-Baleines et Tasiujaq, au mois d'août 2003

La productivité semble plus élevée dans le secteur Tasiujaq que dans les autres. Malgré cela, il n'y a pas eu de croissance de population dans ce secteur depuis l'inventaire de 1991. Il est fort probable que le secteur Baie-aux-Baleines ait été colonisé par des bêtes ayant émigré du secteur Tasiujaq, ce qui expliquerait le niveau de population actuel de ces deux secteurs.

Le dernier secteur à être colonisé, celui de la Baie-aux-Baleines, présente les plus faibles valeurs de productivité. Même si nos observations n'indiquent pas un problème de dégradation de l'habitat, nous avons noté que la strate arbustive est moins importante que les autres, ce qui pourrait expliquer la plus faible productivité des femelles. Il faut considérer la possibilité que la forte densité des bêtes dans l'est du secteur affecte la productivité. Encore une fois, nous ne savons pas si la distribution des bêtes au mois d'août est représentative de la distribution annuelle des bêtes.

Lors de l'inventaire précédent, le secteur Lac-aux-Feuilles fut le secteur avec la plus forte densité de population alors qu'il présente maintenant la plus faible. La population actuelle de ce

secteur représente à 27 % de celle de 1991. Cela pourrait s'expliquer par la faible présence de sous-adultes, ce qui indiquerait un faible recrutement en 2002 et aurait contribué à la baisse de population. Il ne faut toutefois pas éliminer l'hypothèse de l'émigration à l'extérieur du secteur en tant que cause de la baisse de densité de population puisque nous avons observé plusieurs groupes de bœufs musqués à l'extérieur des secteurs d'inventaire.

La répartition de la population selon l'âge n'est pas tout à fait normale pour l'ensemble de la population étudiée. Nous devrions trouver plus de sous-adultes que de bêtes de deux ou de trois ans, ce qui n'est pas le cas. Le Hénaff (1986) a obtenu une classification analogue à la nôtre lors de l'inventaire de 1983, alors que le pourcentage de veaux était inférieur au pourcentage de sous-adultes dans la population. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer nos résultats. Premièrement, il est possible que la survie de veaux ait été mauvaise au cours des dernières années. Une étude de trois ans par Gunn et Fournier (2000) sur la survie des veaux d'une population des Territoires du Nord-Ouest a démontré que la survie des veaux est variable d'une année à l'autre. Deuxièmement, il est aussi possible que nous ayons eu affaire à quelques mauvaises années de reproduction. Une étude de Reynolds *et al.* (2002) souligne que la productivité des femelles varie d'une année à l'autre. Nous ne disposons d'aucune information permettant de valider si

l'une ou l'autre de ces hypothèses s'applique à nos secteurs. Il y a aussi la possibilité que les bêtes de deux et trois ans soient plus sujettes à se disperser, ce qui expliquerait leur faible proportion dans la population inventoriée.

Une classification au mois d'août présente l'avantage que les bêtes sont moins nerveuses qu'en juin, période à laquelle les veaux sont plus vulnérables et les adultes plus

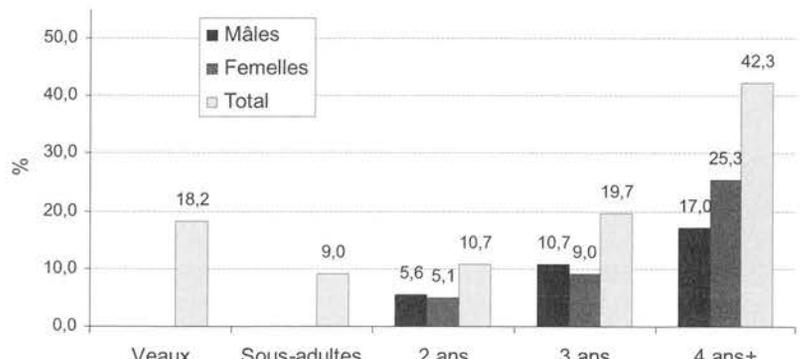


Figure 5. Répartition des classes d'âge et de sexe (%) pour l'ensemble des bœufs musqués observés

sujets à la fuite lorsqu'on les approche. Le principal désavantage réside dans l'identification des sous-adultes. Aussi tard dans la saison, leur taille s'approche beaucoup de celle des bêtes de deux ans et le développement de leurs cornes est plus avancé, ce qui ajoute à la difficulté d'identification. Les veaux tendent aussi à s'éloigner davantage de leur mère, ce qui rend l'identification des femelles adultes un peu plus longue. Pour faciliter les travaux, il serait préférable d'effectuer la classification à la fin de juin ou au début de juillet, malgré que les boeufs musqués se laissent plus difficilement approcher à cette période.

Puisque la population de boeufs musqués se disperse de plus en plus, l'inventaire de parcelles fixes ne semble plus approprié. Un inventaire à plus grande échelle, à bord d'avions, semble plus indiqué. Nous suggérons de concentrer les efforts dans une bande côtière de 30 km puisque la densité de population semble diminuer rapidement au-delà de cette distance de la côte. Pour faciliter le repérage, les survols pourraient avoir lieu l'hiver, alors que le pelage des bêtes offre un contraste avec la neige. Selon les travaux de Reynolds (1993) et de Gunn et Fournier (2000), la taille des groupes est plus élevée pendant les mois d'hiver, ce qui pourrait aussi faciliter le repérage, mais pourrait nuire au décompte. Nous croyons qu'un repérage en avion vers mars ou avril, de façon à profiter d'une météo plus clémente et des périodes d'ensoleillement prolongées, suivi d'une classification en hélicoptère à l'été serait propice.

Remerciements

Ce projet a été rendu possible grâce à la participation financière de la Fondation de la faune, de la Société Makivik et du ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Nous remercions Stanislas Olpinski, de la Société Makivik, pour sa critique constructive du document, de même que Claudette Robin pour la révision linguistique. ◀

1. Tiré de : JEAN, D., S. RIVARD et M. BÉLANGER. 2004. Inventaire et structure de population du boeuf musqué (*Ovibos moschatus*) au sud-ouest de la baie d'Ungava, août 2003. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs – Secteur Faune Québec, Chibougamau. 22 p. Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004. ISBN : 2-550-43885-X
2. S. Couturier, communication personnelle, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.



Références

- CENTRE D'ÉTUDES NORDIQUES. 1981. Rapport d'évaluation du projet d'élevage de boeuf musqué, Umingmautik, Nouveau-Québec. (1967-1980). Centre d'études nordiques et Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval. Présenté au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec, 168 p.
- GRAY, D. 1987. The Muskoxen of Polar Bear Pass. Fitzhenry & Whiteside, éditeurs, 191 p.
- GUNN, A. and B. FOURNIER. 2000. Calf survival and seasonal migrations of a mainland muskox population. Government of the Northwest territories, Yellowknife. File report 124, 111 p.
- GUNN, A. and M. SUTHERLAND. 1997. Muskox diet and sex-age composition in the central Arctic coastal mainland (Queen Maud Gulf area), 1988-1991, 67 p.
- LE HENAFF, D. 1986a. Inventaire, recensement et structure de population de boeuf musqué au nord ouest de Kuujuaq, Nouveau-Québec, juin 1983. Direction de la faune terrestre, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 10 p.
- LE HENAFF, D. 1986b. Plan tactique, boeuf musqué. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 44 p.
- LE HENAFF, D. and M. CRÊTE. 1989. Introduction of muskoxen in northern Québec: the demographic explosion of a colonizing herbivore. *Can. J. Zool.*, 67 : 1102-1105.
- NAULT, R. et C. MATHIEU. 1989. Habitats du boeuf musqué au Nouveau-Québec: Anse du Comptoir. Direction de la gestion des espèces et des habitats, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 71 p.
- OLESEN, C.R. and THING, H. 1989. Guide to field classification by sex and age of the muskox. *Can. J. Zool.*, 67 : 1116-1119.
- REYNOLDS, P.E., K.J. WILSON and D.R. KLEIN. 2002. Dynamics and range expansion of a re-established muskox population. In D.C. Douglas, P.E. Reynolds, et E.B. Rhode, editors. Arctic Refuge coastal plain terrestrial wildlife research summaries. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2002-0001.
- REYNOLDS, P.E. 1993. The dynamics of muskox social groups in northeastern Alaska. *Rangifer*, 13 : 83-89.

Sur la piste du couguar (*Puma concolor*) au Québec, 1955-2005 : analyse des rapports d'observation

Hélène Jolicoeur, Annie Paquet et Jean Lapointe

Résumé

Jusqu'au début du XX^e siècle, le couguar vivait dans les forêts de l'est de l'Amérique du Nord. Les causes de sa disparition n'ont jamais été formellement identifiées, mais certains auteurs nord-américains prétendent qu'il a plutôt survécu discrètement jusqu'à nos jours, en très faible nombre. De 1955 à 2005, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a recueilli 1 062 témoignages de citoyens qui affirmaient avoir vu des couguars, et cela, dans presque toutes les régions du Québec. Le présent article décrit la démarche du personnel du MRNF pour recueillir et valider ces mentions de couguars et constitue, en quelque sorte, une mise à jour du rapport de Tardif (1997). Il établit la progression, en fonction des années, des observations de couguars et décrit les circonstances dans lesquelles ces rencontres ont eu lieu : période de l'année, heure du jour, durée d'observation, distance de l'animal, activité du témoin, type de milieu, conditions de luminosité, etc. Un portrait physique et comportemental des animaux rencontrés par les témoins est aussi élaboré.

Le couguar de l'est : un vieil habitué de nos forêts ?

Lorsqu'on parle du couguar, on pense immédiatement au gros félin qui vit dans les montagnes rocheuses de l'Ouest canadien ou américain. Il nous vient rarement à l'esprit que cet animal ait pu occuper jadis les forêts de l'est des États-Unis et du Canada, et ce, jusqu'au début des années 1900 (Young et Goldman, 1946). Cette évidence nous vient de signalements dans la littérature ancienne (Dionne, 1902; Taylor, 1908; Lett, 1887; Dear, 1955; Wright 1961), d'inventaire de spécimens naturalisés, conservés en musée, et de la capture de couguars, entre 1932 et 1992, au Nouveau-Brunswick (Wright, 1953), au Maine, près de la frontière du Québec (Wright, 1961; Rusz, 2001), dans l'est du Manitoba (Nero et Wrigley, 1977) ainsi qu'au Québec, plus précisément à Saint-Lambert-de-Desmélouzes en Abitibi-Témiscamingue. La présence du couguar a également été confirmée au Nouveau-Brunswick à la suite d'analyse de poils trouvés dans des excréments (Cumberland et Dempsey, 1994). Finalement, grâce à des analyses génétiques effectuées sur un échantillon de poils recueilli en Gaspésie en 2002, la présence d'un deuxième couguar a pu être établie officiellement sur le territoire québécois (Gauthier *et. al.*, 2005).



Puma concolor

Disparition ou raréfaction ?

Les causes de la disparition du couguar dans l'est de l'Amérique du Nord sont incertaines. On pense qu'il a été éliminé directement par l'homme ou qu'il a disparu à la suite de la raréfaction de ses proies principales. Toutefois, compte tenu du nombre faible mais constant de mentions depuis le début du siècle dernier, Wright (1953) a émis l'hypothèse qu'une population de ce couguar, que l'on désigne sous le

Hélène Jolicoeur est biologiste à la Direction du développement de la faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune et est chargée du dossier des animaux à fourrures et des grands carnivores.

Annie Paquet est technicienne de la faune à la Direction du développement de la faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune et cumule plusieurs fonctions au niveau des espèces menacées, de la faune aquatique et de la faune terrestre.

Jean Lapointe est biologiste à la Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue et travaille sur les dossiers des animaux à fourrure, de la petite faune et des espèces menacées. Depuis quelques années, il a développé un intérêt et une expertise en matière d'analyse de photographies.

nom de cougouar de l'Est (*Puma concolor cougouar*), a pu survivre discrètement jusqu'à nos jours en quantité très faible, donc difficile à détecter. Mais tous ne sont pas d'accord avec ce point de vue (Rusz, 2001). Certains prétendent que le cougouar de l'Est n'a jamais existé et que toutes les observations s'expliquent par une erreur d'identification ou la présence de spécimens d'origine exotique échappés de zoo, de parcs d'attraction ou relâchés en nature par des particuliers qui les détenaient comme animaux de compagnie. La confirmation génétique de l'origine sud-américaine du cougouar tué à Saint-Lambert-de-Desmélouzes (Bernatchez, 1998) n'a certes pas contribué à amoindrir le scepticisme des tenants de cette position. D'autres pensent que les couguars rencontrés dans l'est du continent sont tout simplement des individus provenant d'autres régions d'Amérique du Nord qui migrent vers l'est afin de coloniser de nouveaux habitats (Rusz, 2001).

Les rapports d'observation

Ce scepticisme, qui a entouré le débat sur la présence – réelle ou non – du cougouar dans l'est de l'Amérique du Nord, a certainement privé les chercheurs de plusieurs mentions historiques valables, ici comme ailleurs (Nero et Wrigley, 1977). C'est pourquoi le Québec a mis sur pieds, au début des années 1990, à l'instar des juridictions voisines (Nero et Wrigley, 1977; Gerson, 1988; Stoczek, 1995), une collecte systématique de mentions de cougouar afin de documenter la progression de ce phénomène au Québec et d'en vérifier le sérieux.

Un questionnaire de six pages a donc été élaboré afin de couvrir tous les aspects utiles à l'identification de cet animal et de standardiser la prise de données d'une région du Québec à l'autre (Tardif, 1997). Dans ce questionnaire, outre l'identité du témoin et de son accompagnateur, l'enquêteur recueille de l'information sur l'heure, la date et le lieu de l'observation. Toutes les conditions qui permettent d'évaluer le degré de visibilité de l'animal et la qualité du témoignage sont notées soigneusement : conditions météorologiques, caractéristiques de l'habitat, distance d'observation, durée du contact visuel, mobilité du témoin, etc. À ces renseignements se greffe la description physique complète de l'animal et de son comportement. Par la suite, l'enquêteur évalue les connaissances fauniques du témoin pour s'assurer que la personne est bien en mesure de faire la différence entre le cougouar et les principales espèces avec lesquelles on pourrait le confondre. Avant de terminer le compte rendu de l'entrevue, l'enquêteur donne son appréciation du témoignage. Finalement, à la fin de chaque année, les rapports d'observation de cougouar sont saisis dans une banque centrale, puis sont cotés individuellement au moyen d'une grille d'évaluation afin de leur attribuer une appréciation générale (observation confirmée, excellente, probable, vraisemblable, douteuse ou rejetée; Tardif *et al.*, 2004).

Ce que la banque de données sur les couguars nous apprend

Qualité des témoignages

L'application de la grille d'évaluation à chacun des rapports d'observation a permis d'établir que 74,5 % ($n = 1\ 061$) des mentions rapportées par les citoyens étaient vraisemblables et même probables (respectivement 59,6 % et 14,9 %) et que seulement 25,5 % des observations pouvaient être considérées comme douteuses ou méritaient d'être rejetées (respectivement 19,3 % et 6,2 %) après vérification de certains indices. L'évaluation de l'enquêteur accorde aussi une très bonne note aux observations faites par les citoyens. En effet, les enquêteurs jugent les témoins crédibles et très crédibles dans des proportions respectives de 72,7 % ($n = 891$) et de 20,5 %. Les témoignages considérés comme moyennement ou peu crédibles (4,5 %) ou difficiles à évaluer (2,2 %) ont été minoritaires. Les témoins ont généralement une bonne opinion de leurs connaissances sur la faune (connaissances très bonnes = 15,7 % ($n = 956$); bonnes = 65,4 %; moyennes = 16,4 %; piètres = 2,5 %) et se considèrent comme de fins observateurs de la faune à titre de chasseurs, piégeurs, pêcheurs, gardiens de rivière, travailleurs forestiers, pourvoyeurs, guides naturalistes, techniciens de la faune, agents de la protection de la faune, biologistes, ornithologues, photographes, etc. Plusieurs ont même insisté sur le fait qu'ils avaient déjà vu des couguars lors de voyage aux États-Unis ou dans l'Ouest canadien. Un autre élément à considérer relativement à la crédibilité des témoins, est le faible nombre de rapports d'observation (4,5 %; $n = 1\ 046$), qui contenaient des éléments contradictoires susceptibles d'éveiller un doute quant à la crédibilité du témoin. Finalement, comme on le verra plus loin, les conditions dans lesquelles ces observations ont été faites sont, de façon générale, excellentes. Il n'y a donc pas lieu de douter de la validité des observations contenues dans cette banque de données.

Les témoins rencontrés étaient des hommes dans une proportion de 79,5 % ($n = 1\ 053$) et occupaient une vaste gamme d'emplois. Dans la majorité des cas, un seul observateur a été témoin de l'évènement (53,9 %; $n = 951$), mais dans 35,7 % des cas, ils ont été deux personnes et plus rarement trois (7,6 %) à avoir vu l'animal. Les cas où il y a eu plus de trois personnes lors de la rencontre ne représentent que 2,7 % des observations. Dans 92 % des cas ($n = 949$), les témoins ont vu l'animal en entier et, dans une proportion moindre, une partie seulement de l'animal (8 %).

Nombre d'observations

Depuis 1955, 1 062 observations de couguars nous ont été rapportées par des citoyens du Québec (figure 1). Dans la majorité des cas, le témoin nous rapporte avoir vu un animal ou un groupe d'individus (96,1 %; $n = 1017$). Les signes indirects de présence, comme les pistes et les poils, ne

concernent que 3,8 % des mentions. Les observations inscrites dans la banque de données sur le cougouar ne se répartissent cependant pas également dans le temps (figure 2). Au cours des années 1990, la progression des cas rapportés était constante. L'année 1999 a été une année record avec 109 observations enregistrées. Depuis ce temps, le nombre de déclarations a tendance à baisser et à se stabiliser autour de 70 par année.

Les observations contenues dans la banque de données sur le cougouar proviennent de toutes les régions du Québec, mais elles ont tendance à être plus nombreuses en Abitibi-Témiscamingue (20,6 %), au Saguenay-Lac-Saint-Jean (17,8 %), en Estrie (11,5 %), en Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (11,8 %) et au Bas-Saint-Laurent (8,7 %) (figure 3; $n = 1\ 058$). À elles seules, ces régions totalisent 70,4 % des observations. Celles-ci se distribuent donc dans les types forestiers dominants du sud du Québec: forêt feuillue, mixte et coniférienne, et dans l'aire de répartition des trois grands cervidés, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), l'orignal (*Alces alces*) et le caribou forestier (*Rangifer tarandus*).

Nombre d'individus observés

La majorité des couguars observés au Québec déambulaient seuls (94,5 %; $n = 1\ 023$). Les observations comportant plusieurs adultes ont été rarissimes (1,8 %) tout comme celles rapportant uniquement de jeunes individus (< 1 %). La plupart du temps, quand il y avait des observations multiples, celles-ci concernaient un adulte, probablement une femelle, et ses jeunes (3,4 %). D'après les témoignages, le nombre de jeunes qui accompagnaient les femelles allait d'un à quatre, ce qui est plausible puisque la taille typique d'une portée de couguars est d'un à six rejets (Banfield, 1975; Lindzey, 1987).

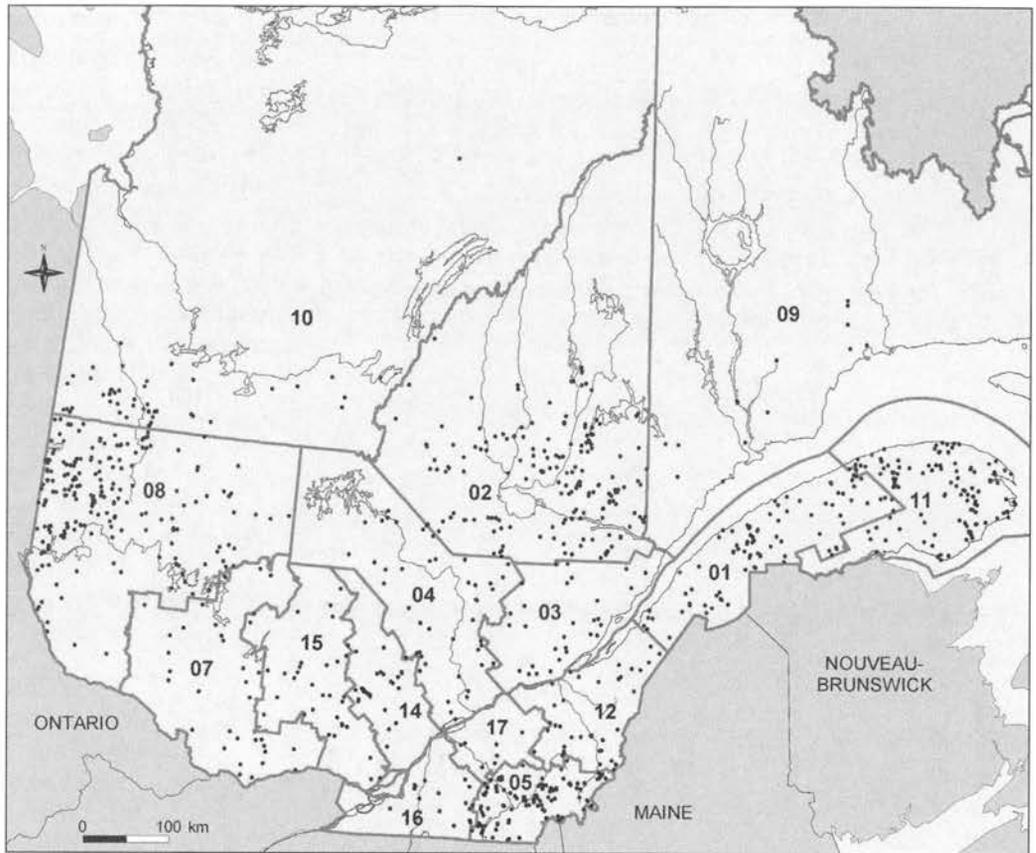


Figure 1. Localisation des observations de couguars au Québec depuis 1955
 01, Bas-Saint-Laurent; 02, Saguenay-Lac-Saint-Jean; 03, Capitale-Nationale; 04, Mauricie; 05, Estrie; 06, Montréal; 07, Outaouais; 08, Abitibi-Témiscamingue; 09, Côte-Nord; 10, Nord-du-Québec; 11, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine; 12, Chaudière-Appalaches; 14, Lanaudière; 15, Laurentides; 16, Montérégie; 17, Centre-du-Québec

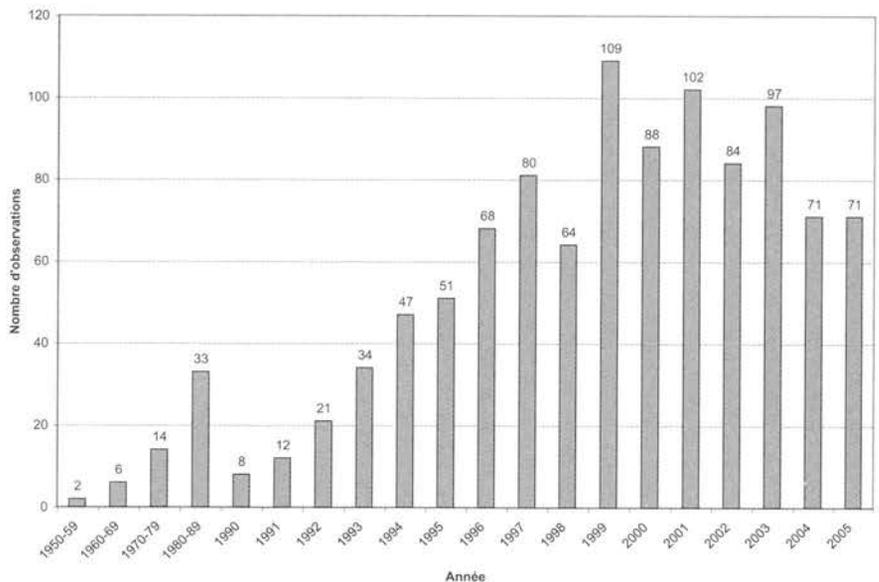


Figure 2. Répartition annuelle des observations de couguars au Québec depuis 1955. Les observations antérieures à 1990 sont regroupées en décennies.

Conditions d'observation

Période de l'année

Des observations de cougars ont eu lieu au cours de tous les mois de l'année mais c'est surtout en juillet qu'ils ont été vus en plus grand nombre (19,8 %; $n = 1\ 024$; figure 4). Par saison, les observations se sont réparties comme suit : été (47,2 %), automne (32,3 %), printemps (13,5 %) et hiver (7,0 %). Tardif (1997) rapporte que, pour la période 1955-1995, les observations de cougars culminaient en juin plutôt qu'en juillet, comme c'est le cas maintenant.

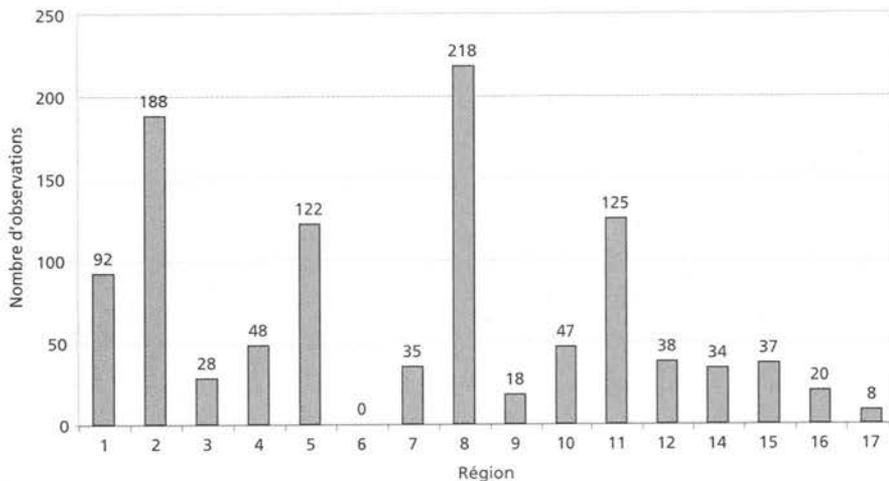


Figure 3. Répartition des observations de cougars selon les régions. 01, Bas-Saint-Laurent; 02, Saguenay–Lac-Saint-Jean; 03, Capitale-Nationale; 04, Mauricie; 05, Estrie; 06, Montréal; 07, Outaouais; 08, Abitibi-Témiscamingue; 09, Côte-Nord; 10, Nord-du-Québec; 11, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine; 12, Chaudière-Appalaches; 14, Lanaudière; 15, Laurentides; 16, Montérégie; 17, Centre-du-Québec

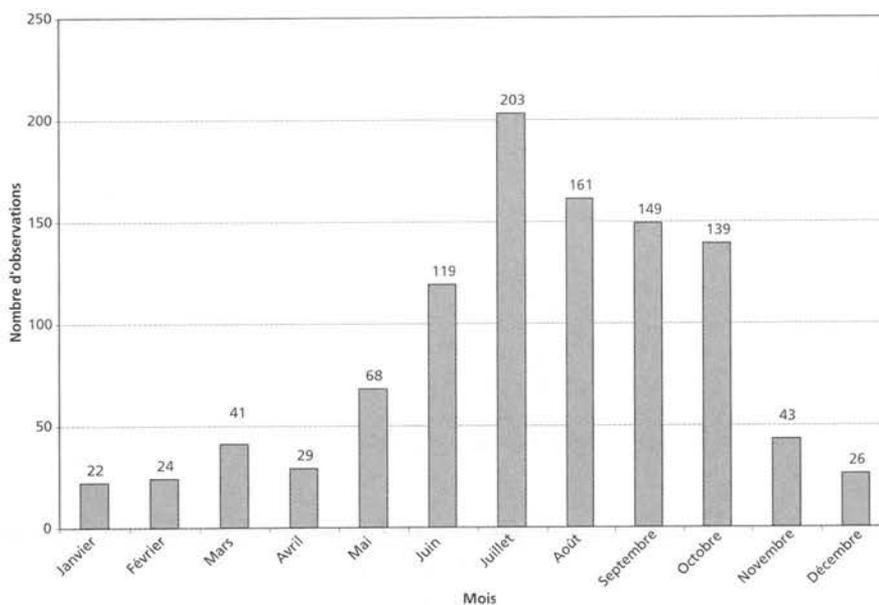


Figure 4. Répartition mensuelle des observations de cougars au Québec depuis 1955.

Heure d'observation et conditions de luminosité

Par ordre d'importance, les observations de cougars ont été faites en après-midi entre 12 h et 18 h (45,4 %; $n = 972$), avec une pointe entre 15 h et 16 h, en matinée entre 6 h et 12 h (33,5 %), plus précisément entre 9 h et 10 h, ou en début de soirée entre 18 h et 24 h (15,5 %). Les rencontres de nuit, sous les phares d'un véhicule ou au clair de lune, ont été très rares (5,6 %). Ce patron reflète probablement davantage les activités des gens en forêt que celles du cougar, car celui-ci est normalement actif de nuit, plus précisément à l'aube et au crépuscule (Banfield, 1975).

Les conditions de lumière, donc de visibilité, peuvent être considérées comme excellentes, car la majorité des rencontres avec des cougars ont eu lieu par journées ensoleillées (62,2 %; $n = 959$) ou nuageuses (12,5 %). Les conditions météorologiques défavorables à l'observation de fins détails (aube, crépuscule, pluie, brouillard, obscurité, neige) n'ont prévalu que dans seulement 25,2 % des rencontres avec les cougars.

Durée et distance d'observation

C'est pendant un très court laps de temps (moins d'une minute) que les gens ont le plus souvent aperçu les cougars (62,8 %; $n = 946$). D'autres, dans une proportion de 30,3 % ont eu la chance de voir évoluer l'animal devant eux plus longtemps, soit entre une et cinq minutes. Un nombre restreint de personnes (6,8 %) ont eu l'opportunité de l'observer pendant plus de cinq minutes. La plus longue durée d'observation a été de 1 h 30 et elle a été réalisée à la fois par un chasseur immobile dans sa cache et par un gardien de sécurité dans sa guérite.

Si les témoins aperçoivent les cougars furtivement, ils les voient, par contre, d'assez près. Selon leur estimation, la plupart du temps, la distance qui les séparait de l'animal était inférieure à 30 m (40,4 %; $n = 957$) ou entre 30 et 60 m (31,1 %). Les observations de plus longue portée, soit entre 60 et 100 m et de plus de 100 m étaient moins fréquentes (12,5 % et 15,9 % respectivement).

Activité de l'observateur et type de milieu

Au moment où ils voyaient le cougar, les observateurs étaient soit en mouvement (70,6 %; $n = 1\ 002$), soit immobiles (29,3 %). Lorsqu'ils étaient en mouvement, ils apercevaient le cougar de l'intérieur de leur voiture (59,6 %; $n = 708$), ou d'un véhicule circulant lentement comme un VTT, une motoneige, un tracteur, un bateau, un vélo (25,3 %) ou ils se déplaçaient simplement à pieds (15,1 %).

La plupart des observations ont été faites dans un milieu ouvert, principalement sur des

routes ou des chemins forestiers (64,5 %; $n = 1\ 091$), en bordure des champs (11,5 %), dans une forêt dégagée (7,2 %) ou en bordure de l'eau (6,9 %) où la visibilité était très bonne. Les observations effectuées en forêt dense étaient plutôt rares (4,3 %) tout comme les mentions rapportées dans d'autres milieux (5,4 %).

Caractéristiques physiques

Description générale et mensurations

L'apparence générale du cougar est celle d'un chat domestique, mais il est plus gros (figure 5). Comme tous les félinés, le corps du cougar est long, souple, musclé. Sa tête est plutôt petite, ronde et surmontée de deux petites oreilles arrondies qui sont dirigées vers le haut (Banfield, 1975). Son museau est court. Les pattes de devant étant plus courtes que celles de derrière, l'arrière-train paraît plus élevé que le garrot (Banfield, 1975). Le caractère le plus évident qui permet de distinguer le cougar des autres félinés d'Amérique du Nord est sa longue queue qui équivaut, en taille, au tiers de la longueur totale de l'animal, soit environ 75 cm et dont le bout est retroussé (figure 5). Au contraire, le lynx du Canada (*Lynx canadensis*; figure 6) et le lynx roux (*Lynx rufus*; figure 7) portent, tous deux, une queue très courte (Banfield, 1975). Le poids d'un mâle peut varier entre 51 et 73 kg (Ashman *et al.*, 1983; Russell, 1978) mais il n'est pas rare de capturer des spécimens pouvant atteindre jusqu'à 120 kg (Lindzey, 1987; Banfield, 1975). La femelle, plus petite, peut peser entre 38 et 50 kg (Ashman *et al.*, 1983; Russell, 1978). La longueur totale des mâles se situe entre 200 et 230 cm et celle des femelles peut atteindre 180 à 200 cm (Lindzey, 1987; Russell, 1978). Sa hauteur au garrot varie entre 65 et 80 cm, et la longueur de son empreinte de pied va de 7,5 à 11,0 cm (Murie, 1954; Sheldon et Hartson, 1999).

La description physique des animaux aperçus par les témoins et notée dans les rapports d'observation concorde très bien avec les caractéristiques du cougar énumérées plus haut. En effet, l'animal décrit par les témoins se distingue par sa taille impressionnante, sa coloration moyenne, sa ressemblance avec un gros chat et sa démarche féline (tableau 1). Sur le plan des caractéristiques morphologiques, la tête ronde aux allures félines est bien soulignée tout comme les oreilles petites et arrondies

ainsi que le museau court (tableau 2). C'est surtout la longue queue avec parfois le bout recourbé qui impressionne le plus les témoins. En effet, 45,5 % ($n = 2\ 823$) des caractéristiques physiques mentionnées se rapportent à celle-ci (tableau 2).

Pour ce qui est des mensurations, les témoins ont estimé en moyenne le poids de l'animal à 52 kg, sa longueur totale incluant la queue à 162 cm et sa hauteur à 70 cm (tableau 3). La longueur de la queue a été évaluée à 79 cm, soit la moitié de la longueur totale (tableau 3). Finalement, la longueur moyenne de l'empreinte de ses pattes a été de 9,3 cm (tableau 3). Même si ces estimations sont grossières et que la variabilité des données est élevée, les mensurations estimées par les témoins sont tout à fait plausibles (Gerson, 1988; Stoczek, 1995; Tardif, 1997). À titre de référence, le cougar abattu à Saint-Lambert-de-Desméloizes pesait 42 kg, sa longueur totale était de 185 cm et sa queue mesurait 67 cm (Tardif, 1997).



Figure 5. Le cougar se distingue par son corps long, souple, une tête ronde surmontée de petites oreilles arrondies et par une longue queue avec le bout noir, qu'il porte parfois recourbée.



Figure 6. Le lynx du Canada est la principale espèce que l'on peut confondre avec le cougar. Ses membres sont longs et ses pieds sont très grands, comme le cougar. Il a cependant les oreilles pointues qui se terminent par des mèches de poils noirs, de longs poils sous le menton et une queue courte qui se termine par un bout noir.

Pelage

La coloration du pelage des couguars est extrêmement variable, mais va généralement du brun fauve au brun grisâtre (Banfield, 1975; Rusz, 2001). La poitrine et la gorge sont plus pâles que le reste du corps alors que le dos est en général légèrement plus foncé. Le bout de la queue, le revers des oreilles et les côtés du museau sont noirs (Banfield, 1975; figure 5). L'extrémité du museau est d'une teinte rosée alors que les vibrisses de la moustache sont longues et pâles.

La plupart des observateurs sont aptes à distinguer toute la palette de couleurs à moins d'être daltoniens, condition qui affligeait quelques témoins. L'expression des nuances de certaines couleurs, par contre, s'est avérée un exercice très subjectif. En absence d'une charte de couleur représentant toutes les nuances possibles du pelage des couguars, il aura été bien difficile de faire l'unanimité sur ce sujet. Chaque témoin avait sa propre couleur et l'exprimait avec beaucoup d'imagination (filtre de cigarette, beurre de caramel, érable, café, sable, miel, rouille, brique, cerf d'automne, etc.). Néanmoins, nous avons regroupé les couleurs en trois catégories (tableau 1) selon les premières impressions des témoins : couleur pâle (beige, blond, brun pâle), moyenne (gris, fauve, brun-roux, couleur « cerf », et foncée (brun, noir). La couleur noire est revenue dans 5,1 % des énumérations de couleurs ($n = 435$). D'après Rusz (2001), des couguars de couleur noire peuvent totaliser entre 4 et 27 % des mentions d'observation dans l'est de l'Amérique du Nord.

Les descriptions comportaient également des détails très précis sur la couleur du museau, des oreilles, du poitrail, des flancs et du bout de la queue. Au moins cinq témoins, dont les observations se sont étalées de juillet à septembre, ont été en mesure de distinguer le pelage « picoté noir » bien distinctif des jeunes qui accompagnaient très certainement leur mère (figure 8). En effet, à la naissance, les rejetons du couguar ont un pelage d'aspect laineux couvert de mouchetures noires, qu'ils perdent graduellement (Banfield, 1975). À l'âge de six mois, leur coloration tachetée s'estompe au point d'être difficile à voir, sauf sur les pattes arrière où elle reste évidente jusqu'à 15 mois (Lindzey, 1987).

Comportement

Il ressort des descriptions des témoins que les couguars aperçus avaient, avant la rencontre, au moment de celle-ci ou après (tableau 4), une attitude plutôt nonchalante (52,5 %; $n = 2\ 573$). Ils regardaient les témoins (18,2 %), traversaient ou longeaient la route (29,8 %), marchaient lentement à découvert (12,7 %), s'immobilisaient ou restaient immobiles (11,0 %) et démontraient une attitude calme ou indifférente à la présence humaine (8,7 %). Cette propension du couguar à adopter une attitude neutre envers la présence de l'homme a été signalée plusieurs fois dans la littérature et est devenue une caractéristique importante de son identification (Nero et Wrigley, 1977; Gerson, 1988; Stocek, 1995). Des comportements davantage liés à la surprise, la frayeur et au désir de se mettre sous couvert, ont été notés dans 37,5 %



Figure 7. Le lynx roux peut aussi être confondu avec un couguar adulte, mais de très loin seulement, car il est beaucoup plus petit. Sa queue est courte et son pelage est tacheté. Pour cette raison, il pourrait être pris pour un jeune couguar.



Figure 8. Jeune couguar arborant le pelage tacheté typique

des cas. D'autres comportements comme ceux associés à la chasse ou l'alimentation (6,6 %) ou au maternage (0,2 %) ont également été notés en moins grand nombre. Des réactions menaçantes ont été relevées seulement dans 3,1 % des rapports d'observation (tableau 4). L'animal s'avancit alors vers le témoin (60,8 %) ou émettait des sons forts (38,0 %). À une seule occasion, l'animal a feint une charge contre le véhicule d'un témoin (1,2 %).

Analyse d'un cliché

Malgré tout le soin que l'on apporte à recueillir les témoignages des citoyens et à les évaluer, les rapports d'observation ne constituent pas des preuves formelles et receva-

Tableau 1. Caractéristiques générales notées par les témoins lors de leur rencontre avec un couguar

Caractéristiques notées	Nombre de mentions	Pourcentage
<i>Ressemblance</i>		
Gros chat	346	52,7
Gros félin	211	32,1
Couguar	100	15,2
Sous-total	657	27,7
<i>Démarche</i>		
Gros chat	50	22,5
Féline	110	49,5
Nonchalante	62	27,9
Sous-total	222	9,4
<i>Taille</i>		
Allongée	146	24,6
Gros animal	298	50,2
Gros chien	134	22,6
Loup	15	2,5
Sous-total	593	25,0
<i>Coloration</i>		
Pâle	175	19,5
Moyenne	497	55,4
Foncée	225	25,1
Sous-total	897	37,9
Total	2 369	100,0

Note. Le nombre de caractéristiques ou de comportements notés aux tableaux 1, 2 et 4 dépasse le nombre de rapports d'observation, car plus d'une caractéristique ou d'un comportement pouvaient être mentionnés par un témoin.

bles de l'existence du couguar au Québec auprès de la communauté scientifique. C'est pourquoi les enquêteurs mettent beaucoup de soin à rechercher, mesurer et analyser d'autres signes de présence, comme des pistes, des poils, des images photos ou vidéos (Lapointe 2002; 2003). Parfois, quand l'animal semble fréquenter souvent le même endroit, ils installent eux-mêmes des caméras avec déclencheur automatique dans l'espoir d'avoir une photographie, car, de toutes les preuves qui peuvent être recueillies sur le terrain, c'est la promesse d'une belle photographie qui apporte le plus d'excitation.

Cette fameuse photographie, qui apporterait une preuve concrète de l'existence du couguar, le personnel de la Direction de l'aménagement de l'Abitibi-Témiscamingue pensait bien l'avoir enfin entre les mains. En effet, au petit matin du 11 octobre 2003, Diane Rankin, qui chassait l'original avec son mari près de la rivière Kanasuta, à quelque 30 km à l'ouest de Rouyn-Noranda, rapporta avoir vu et photographié, sur un chemin forestier, un félin de 1,5 m de long et 75 cm de haut; à son avis, celui-ci arborait une queue recourbée vers le haut, aussi longue que son corps. À l'examen, la photographie tant attendue s'avéra décevante. Pris à contre-jour et enveloppé dans le brouillard matinal, l'animal était flou sur la photographie (figure 9). En plus, élément quasi essentiel pour distinguer le couguar de tout

Tableau 2. Caractéristiques morphologiques notées par les témoins lors de leur rencontre avec un couguar

Caractéristiques notées	Nombre de mentions	Pourcentage
<i>Forme de la tête</i>		
Petite	48	8,1
Gros chat	254	43,0
Félin	40	6,8
Arrondie	249	42,1
Sous-total	591	21,0
<i>Oreilles</i>		
Petites	182	39,3
Rondes	145	31,3
Pointues	91	19,7
De chat	38	8,2
Bout foncé	7	1,5
Sous-total	463	16,4
<i>Museau</i>		
De chat	113	36,2
Court	156	50,0
Arrondi	15	4,8
Foncé	28	9,0
Sous-total	312	11,0
<i>Forme de la queue</i>		
Longue	743	57,9
Recourbée	296	23,0
Ronde	146	11,4
De chat	40	3,1
Bout foncé	59	4,6
Sous-total	1 284	45,5
<i>Membres</i>		
Arrière-train élevé	13	7,5
Longues pattes	52	30,0
Grosses pattes	65	37,6
Postérieur musclé	43	24,9
Sous-total	173	6,1
Total	2 823	100,0

autre animal, la queue était à peine visible. Au lieu d'être rejetée, cette preuve potentielle fut soumise à une véritable expertise qui eut pour effet d'appuyer le témoignage du couple ayant fait l'observation.

Le 29 octobre, une équipe de la Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue se rendit là où le couple avait aperçu l'animal ressemblant à un couguar pour prendre des mesures, vérifier les éléments du paysage susceptibles d'apparaître sur l'image et prendre de nouvelles

Tableau 3. Mensurations des couguars estimées par les témoins

Statistiques	Poids (kg)	Longueur totale (cm)	Hauteur au garrot (cm)	Longueur queue (cm)	Longueur pistes (cm)
Moyenne	52,0	162,4	70,3	78,7	9,3
Écart-type	20,9	50,9	15,5	24,1	2,2
<i>n</i>	388	735	694	599	156



Figure 9. Prémsumé cougar photographié par Diane Rankin près de la rivière Kanasuta en Abitibi-Témiscamingue

photographies de l'arrière-plan, à l'endroit exact où se trouvait Diane Rankin et avec sensiblement la même distance focale. La distance entre le photographe et l'animal a été mesurée avec soin. Un panneau de bois de dimension connue fut également placé à la hauteur où l'animal avait été vu, puis a été photographié de l'emplacement d'où se tenait D. Rankin afin d'éventuellement comparer sa longueur avec celle de la bête. Toutes les mesures de distances focales, d'ouverture de diaphragme, de vitesse de l'obturateur et de la sensibilité ISO ont été scrupuleusement notées. Puis, la photo de Diane Rankin et son négatif ont été numérisés à une résolution très élevée. Le contraste et la luminosité des images restituées ont été améliorés en utilisant un logiciel de retouche. Malgré le grain grossier de l'image provenant du négatif, il a été possible de délimiter la silhouette de l'animal (figure 10). Quant aux détails de la tête, ils apparaissaient sur l'image numérisée et agrandie de la photographie originale.

La taille de l'animal a été estimée en utilisant deux méthodes. À partir des formules de Descartes (Bertorello, 2001), la distance entre la lentille et l'image ainsi que la valeur de grandissement, c'est-à-dire le facteur permettant de rétablir la taille de l'objet, ont été déterminés. Ensuite, la taille de l'animal a été évaluée à l'aide du panneau de bois photographié sur le terrain. Afin de comparer la taille de l'animal sur le cliché avec le panneau de bois, il a fallu mettre les images à la même échelle. Étant donné que l'image du panneau avait été prise avec une distance focale de 132,2 mm contre 140 mm pour l'image de l'animal, il a donc fallu agrandir de 106 % l'image du panneau (140/132,2 mm).

Les deux méthodes d'estimation de la taille de l'animal ont donné le même résultat. La longueur de l'animal sans la queue était de 68 cm et sa hauteur au garrot de 43 cm. Considérant que l'animal avait la tête tournée vers le photographe, il a fallu lui ajouter quelques centimètres pour arriver à sa longueur réelle. Selon le rapport hauteur/longueur (0,59) du cougar abattu à Saint-Lambert-de-Desmélloizes en 1992, cinq centimètres ont été ajoutés pour respecter les mêmes proportions. La longueur de l'animal sans la queue a donc été estimée à 73 cm.

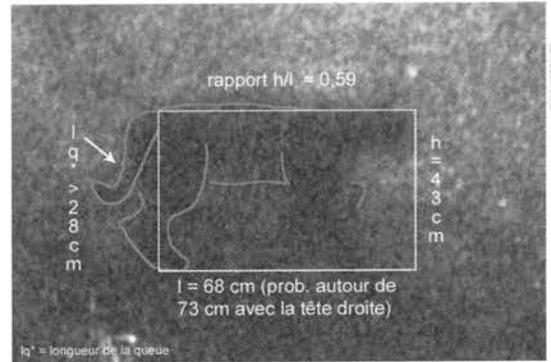


Figure 10. Mesures prises sur la photo du prémsumé cougar de la rivière Kanasuta afin d'en évaluer les proportions

Avec une queue incomplète et retroussée de 28 cm, il est difficile d'imaginer que l'animal puisse appartenir à la famille des lynx. Quelques autres caractéristiques, dont la tête ronde, le museau blanchâtre à bordures sombres, de même que l'absence de favoris éliminent également les lynx des espèces possibles.

Bien qu'il demeure une incertitude en raison de la qualité moyenne de la photographie apportée comme preuve de l'observation, l'identité du félin vu par Diane Rankin et son mari semblait bien être celle d'un cougar de taille moyenne, probablement un sous-adulte (Lapointe, 2003).

Conclusion

Le cougar existe bel et bien au Québec. Nous en avons la preuve formelle grâce au spécimen de Saint-Lambert-de-Desmélloizes et à la confirmation génétique obtenue à partir d'un échantillon de poils recueilli en Gaspésie (Gauthier *et al.*). L'existence d'autres spécimens pourrait être confirmée prochainement, car plusieurs échantillons de poils réunis, depuis 2002, sont en cours d'analyse au Laboratoire d'écologie moléculaire et d'évolution de l'université de Montréal dirigé par François-Joseph Lapointe (Nathalie Tessier, comm. pers.).

Le nombre de témoignages recueillis depuis 1955 est élevé, mais il ne reflète pas nécessairement l'abondance de cet animal. En effet, depuis le début des années 1990, beaucoup d'efforts ont été déployés par l'ensemble du personnel régional du MRNF, et aussi par des organismes fauniques comme la Fédération québécoise des gestionnaires de zecs (FQGZ), pour informer les citoyens et recueillir leurs témoignages. Les citoyens sont aussi plus nombreux à fréquenter la forêt pour leurs loisirs et sont également mieux informés quant à la présence possible de cet animal au Québec. De plus, compte tenu du fait que le cougar circule beaucoup sur les routes et qu'il ne semble pas effrayé par la présence humaine, sa visibilité risque d'être disproportionnée par rapport à celle d'autres animaux vivant dans le même milieu. Le cougar est un animal territorial dont l'étendue des territoires varie entre 134 km² et 1 848 km² selon le sexe de l'animal, l'habitat, la densité des proies ou celle des autres cougars (Ashman *et al.*, 1983; Ross et Jalkotzy, 1992; Beir, 1995; Maehr *et al.*, 2002).

Tableau 4. Énumération, par ordre d'importance, des comportements des cougars observés au moment et suivant la rencontre avec les témoins

Type de comportement ou d'attitude	Nombre de mentions	Pourcentage
<i>Comportement dénotant une attitude calme, indifférente ou nonchalante</i>		
Établit un contact visuel avec témoin	246	18,2
Traverse la route lentement, longe la route	227	16,8
Marche sur la route, chemin forestier, sentier ou clôture, marche lentement	176	13,0
Sort ou se déplace en milieu ouvert, marche en bordure de la forêt, d'un cours d'eau	172	12,7
Reste immobile, s'immobilise	149	11,0
Montre une attitude calme, semble nullement dérangé par la présence humaine	117	8,7
S'éloigne nonchalamment, démontre une attitude nonchalante	97	7,2
Est assis ou s'assoit	61	4,5
Est ou reste couché	36	2,7
Nage, traverse un cours d'eau	17	1,3
Balance, lève ou enroule nonchalamment sa queue	10	0,7
Regarde le véhicule passer, le paysage	14	1,0
Autres: joue, fait sa toilette, s'étire, baille, se gratte l'oreille, se roule sur le dos, a l'air jovial et heureux, semble curieux	30	2,2
Sous-total	1 352	52,5
<i>Comportements pouvant être interprétés comme de la frayeur ou le désir de fuir</i>		
Entre dans le bois	320	33,1
Bondit, s'éloigne en bondissant	168	17,4
S'enfuit, court	149	15,4
Traverse la route normalement ou rapidement	145	15,0
Change de direction	58	6,0
Se déplace, marche rapidement	55	5,7
Se relève	32	3,3
Autres: regarde en arrière en s'éloignant, tourne en rond, relève la tête, indécis sur la direction à prendre, grimpe dans un arbre, craintif ou farouche	39	4,0
Sous-total	966	37,5
<i>Comportements associés à la chasse ou l'alimentation</i>		
Semble en chasse	48	28,2
Est accroupi, semble ramper	29	17,1
Se déplace en forêt	23	13,5
Renifle au sol	22	12,9
Mange ou boit	13	7,6
Se tient sur un escarpement rocheux	8	4,7
Est caché dans un buisson	8	4,7
Regarde les animaux de ferme	7	4,1
Saute sur une proie	4	2,4
Autres: se tient sur une cabane à castor, flaire des poubelles, avait quelque chose dans sa gueule, creuse le sol, a l'air exténué	8	4,7
Sous-total	170	6,6
<i>Comportements menaçants, vocalisations</i>		
S'avance vers les témoins	48	60,8
Grogne, rugit, miaule	30	38,0
Fonce sur un véhicule	1	1,2
Sous-total	79	3,1
<i>Comportements maternels ou mettant en cause des jeunes</i>		
Jeunes qui jouent	2	33,3
Femelle qui cache son petit	2	33,3
Femelle qui appelle son petit	1	16,7
Femelle qui transporte son petit	1	16,7
Sous-total	6	0,2

Note: Les comportements rapportés par les témoins ont été énumérés en détail, car ce sont les seuls renseignements tangibles que nous avons sur les habitudes de vie du cougar.

Un même cougar peut donc être aperçu de nombreuses fois, par différentes personnes et pendant plusieurs années de suite puisque sa longévité est estimée à 18 ans en captivité et entre 8 et 12 ans à l'état sauvage (Banfield, 1975).

Les observations que nous ont rapportées les citoyens depuis 1955 se sont faites, la plupart du temps, dans des conditions idéales et leur validité n'est nullement remise en question. Les analyses effectuées par Tardif (1997), à partir de seulement 175 observations, sont très semblables à celles présentées dans ce rapport, ce qui dénote la remarquable constance des témoignages au fil du temps. D'après le récit des témoins, il n'y aurait pas lieu de craindre la présence de cet animal dans nos forêts car celui-ci s'est montré plutôt indifférent à la présence humaine. Dans de rares occasions, les témoins ont rapporté des comportements qui pourraient être considérés comme menaçants (grognements, avance vers le témoin). Il peut s'agir également de méprise sur les intentions de l'animal et ces gestes peuvent traduire plutôt des réactions de curiosité ou de frayeur de la part de l'animal.

Pour le moment, nous ignorons tout des habitudes de vie du cougar vivant dans l'est, surtout en ce qui a trait à son alimentation, à sa période de reproduction, à l'étendue de ses territoires et à ses origines. C'est donc lentement mais sûrement que s'acquièrent les connaissances sur le cougar au Québec, et ce progrès a pu se concrétiser, en grande partie, grâce à la collaboration des citoyens qui parcourent la forêt pour leur travail ou leurs loisirs, à la ténacité d'un nombre impressionnant de personnes oeuvrant tant au niveau du domaine public que privé ainsi qu'au dynamisme et à la compétence des institutions universitaires.

Remerciements

Les auteurs désirent remercier l'ensemble des citoyens qui, à l'instar de Diane Rankin, nous ont fait confiance en nous rapportant leurs observations de cougars. Cette démarche serait cependant restée vaine sans le dévouement de l'ensemble du personnel régional du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, qui oeuvrent autant au niveau des directions de la protection de la faune qu'au niveau des directions de l'aménagement de la faune, et qui ont minutieusement complété les rapports d'observation. Sans leur ténacité et leur professionnalisme, il aurait été impossible de constituer cette impressionnante banque centrale de données sur le cougar dont nous présentons une partie du contenu pour les besoins de cet article. Ce fut un grand plaisir d'être assistés pour la recherche bibliographique et la saisie des rapports d'observations par Christian Racine, Patrick Harbour, Frédéric Bédard et Patrick Banville. Leur enthousiasme nous a grandement touchés et soutenus tout au cours de ce long processus. Merci également à Aïssa Sebbane pour la production de la carte et à Louiselle Beaulieu pour la relecture du texte. Finalement, nous voulons exprimer notre reconnaissance à Nathalie Tessier, du Laboratoire d'écologie moléculaire et d'évolution de l'Université de Montréal, pour avoir commenté le texte. ◀

Bibliographie

- ASHMAN, D.L., G.C. CHRISTENSEN, M.L. HESS, G.K. TSUKAMOTO and M. S. WICKERSHAM, 1983. The mountain lion in Nevada. Nevada, Department of Wildlife, 65 p.
- BANFIELD, A.W.F., 1975. Les mammifères du Canada. Les Presses de l'Université Laval et University of Toronto Press, 406 p.
- BEIR, P., 1995. Dispersal of juvenile cougars in fragmented habitat. *J. Wildl. Manage.*, 59: 228-237.
- BERNATCHEZ, L., 1998. Identité génétique du cougar de l'Abitibi. Département de Biologie de l'Université Laval pour le Comité avisé sur la faune menacée ou vulnérable, ministère de l'Environnement et de la Faune, 6 p.
- BERTORELLO, S., 2001. Notions d'optiques pour les astronomes amateurs. - Disponible sur le site Internet. - Accès: <http://serge.bertorello.free.fr/optique/combi.html>
- CUMBERLAND, R.E. and J.A. DEMPSEY, 1994. Recent confirmation of a cougar, *Felis concolor*, in New Brunswick. *Can. Field-Nat.*, 108: 224-226.
- DEAR, L.S., 1955. Cougar or mountain lion reported in North-Western Ontario. *Can. Field-Nat.*, 69: 26.
- DIONNE, C.E., 1902. Les mammifères de la province de Québec. Dussault et Proulx, Québec, 285 p.
- GAUTHIER, M., C. LANTHIER, F.-J. LAPOINTE, LE DUING Lang, N. TESSIER and V. STROEHER, 2005. Cougar tracking in the Northeast: Years of research finally rewarded. Pages 86-88 in R.A. Beausoleil and D.A. Martorello (eds.). Proceedings of the 8th Mountain Lion Workshop, Olympia, Washington, USA, 238 p.
- GERSON, H.B., 1988. Cougar, *Felis concolor*, sightings in Ontario. *Can. Field-Nat.*, 102: 419-424.
- LAPOINTE, J., 2002. Analyse de la photographie d'un présumé cougar (*Puma concolor*). Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue, 5 p.
- LAPOINTE, J., 2003. Analyse de la photographie d'un félin. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue, 13 p.
- LETT, W.P., 1887. The cougar or panther. *Ottawa Nat.*, 1: 127-132.
- LINDZEY, F., 1987. Mountain lion. Pages 657-668 in M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard and B. Malloch. Wildfurbearer management and conservation in North America. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario Trappers Association, 1 150 p.
- MAEHR, D.S., E.D. LAND, D.B. SHINDLE, O.L. BASS and T.S. HOCTOR, 2002. Florida panther dispersal and conservation. *Biol. Cons.*, 106: 187-197.
- MURIE, O.J., 1954. A field guide to animal tracks. The Peterson field guide series. Houghton Mifflin Company, Boston, 374 p.
- NERO, R.W. and R.E. WRIGLEY, 1977. Status and habits of the cougar in Manitoba. *Can. Field-Nat.*, 91: 28-40.
- ROSS, P.I. and M.G. JALKOTZY, 1992. Characteristics of a hunted population of cougars in southwestern Alberta. *J. Wildl. Manage.*, 56: 417-426.
- RUSSELL, K.R., 1978. Mountain Lion. Pages 207-225 in J. L. Schmidt and D.L. Gilbert. Big Game of North America. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania, 494 p.
- RUSZ, P.J., 2001. The cougar in Michigan: sightings and related information. Michigan Wildlife Habitat Foundation, Bengel Wildlife Center, 63 p.
- SHELDON, I. and T. HARTSON, 1999. Animal tracks of British Columbia. Lone Pine Field Guide, Lone Pine Publishing, Vancouver, 160 p.
- STOCEK, R.F., 1995. The cougar, *Felis concolor*, in the Maritimes Provinces. *Can. Field-Nat.*, 109: 19-22.
- 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, 84 p.
- TARDIF, J., M. HUOT et A. HÉBERT, 2004. Grille d'évaluation des observations de cougar (*Felis concolor*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, 19 p. Non publié.
- TAYLOR, Rev. E.M., 1908. History of Brome County, Québec. Volume 1. John Lovell & Son, Limited, Montréal, 288 p.
- WRIGHT, B.S., 1953. Further notes on the panther in the Northeast. *Can. Field-Nat.*, 67: 12-28.
- WRIGHT, B.S., 1961. The latest specimen of the eastern puma. *J. Mamm.*, 42: 278-279.
- YOUNG, S.P. and E.A. GOLDMAN, 1946. The puma, mysterious American cat. The American Wildlife Institute, Washington, D.C., 358 p.

Mais qu'est-ce que Pêches et Océans Canada peut bien faire sur les lacs et les rivières du Québec ?

Jean Piuze



Barachois de Paspébiac

Introduction

Pour une majorité de citoyens, les activités de Pêches et Océans Canada (MPO) consistent à gérer les pêches maritimes et nos océans, les diverses opérations de la Garde côtière et des travaux scientifiques en milieu marin. En outre, ces activités se concentrent dans les zones marines côtières du Canada. Alors, qu'est-ce que Pêches et Océans Canada peut bien faire en eau douce en plein cœur du Québec ?

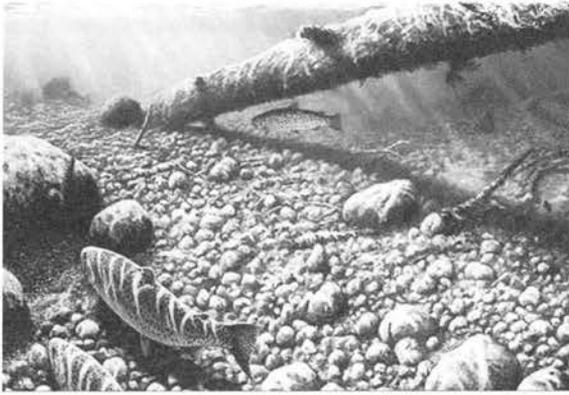
Le MPO est présent au Québec parce qu'il a également un mandat de gestion de l'habitat du poisson, partout au Canada : en milieu océanique, dans les estuaires, dans les lacs et dans les rivières, et ce, sur les terres publiques comme sur les terres privées. Ce mandat consiste à appliquer diverses clauses de la *Loi sur les pêches* portant sur la protection de l'habitat du poisson.

La Loi sur les pêches

Avant de nous empêtrer dans une discussion trop technique, voyons d'abord ce qu'est la *Loi sur les pêches*, pourquoi elle se préoccupe d'habitat, ce qu'est l'habitat du poisson, voire ce qu'est un poisson au sens de la loi !

Au Canada, en vertu de la Constitution, les pêches sont de juridiction fédérale. Et il y a essentiellement trois types de pêches : commerciale, récréative et de subsistance. Au fil du temps, le gouvernement fédéral a délégué aux provinces la gestion de certaines pêches. Au Québec, par exemple, la gestion des pêches en eaux douces, de même que celle des espèces anadromes (vivant en mer et se reproduisant en eau douce, comme le saumon ou le poulamon) et catadromes (vivant en eau douce et se reproduisant en mer, comme l'anguille), est déléguée à la province depuis 1922. En Colombie-Britannique, même si la gestion des espèces d'eau douce a aussi été déléguée à la province, celle des cinq espèces anadromes de saumon du Pacifique ne l'a pas été et le MPO continue à les gérer pour le gouvernement fédéral. Toutefois, la gestion de l'habitat du poisson n'a pas été déléguée aux provinces. C'est pourquoi le MPO est chargé de gérer l'habitat du poisson, en vertu de la *Loi sur les pêches*, partout au Canada.

Jean Piuze a récemment pris sa retraite de Pêches et Océans Canada. Jusqu'en 2004, il a été le directeur régional responsable du programme de gestion de l'habitat du poisson de ce ministère au Québec.



Habitat de salmonidés

Illustration : Trépanier 1999

Notons que cette loi porte sur les pêches, c'est-à-dire sur les activités de prélèvement, et non sur les poissons comme tels. La distinction signifie qu'elle ne pourrait pas être utilisée pour gérer ou protéger l'habitat d'espèces qui ne seraient pas pêchées au Canada, ou encore qui ne feraient pas partie de la chaîne alimentaire soutenant la présence d'une ou de plusieurs espèces pêchées au Canada. Dans les faits, il y a très peu de cas où une espèce de poisson ne tombe pas sous la juridiction de la *Loi sur les pêches*. Par ailleurs, il est clair que si cette loi se soucie de protéger les habitats, c'est afin de protéger les... pêches. Eh oui, les pêches, et non les poissons. Remarquez que le résultat est à peu près le même, sauf que si l'activité de pêche disparaissait pour une raison ou une autre, la protection des espèces de poissons en vertu de la *Loi sur les pêches* pourrait tomber du même coup. Cette loi n'est donc pas en soi une loi de protection de l'environnement, mais plutôt une loi protégeant une activité humaine, la pêche.

Toutefois, le rôle de protection des pêches de la *Loi sur les pêches* s'est élargi quelque peu récemment avec l'adoption, en 2003, de la nouvelle *Loi sur les espèces en péril au Canada*. Celle-ci prévoit en effet que les dispositions de la *Loi sur les pêches* visant la protection de l'habitat du poisson soient utilisées pour protéger l'habitat des espèces aquatiques en péril, et ce, qu'elles contribuent ou non à la pêche.



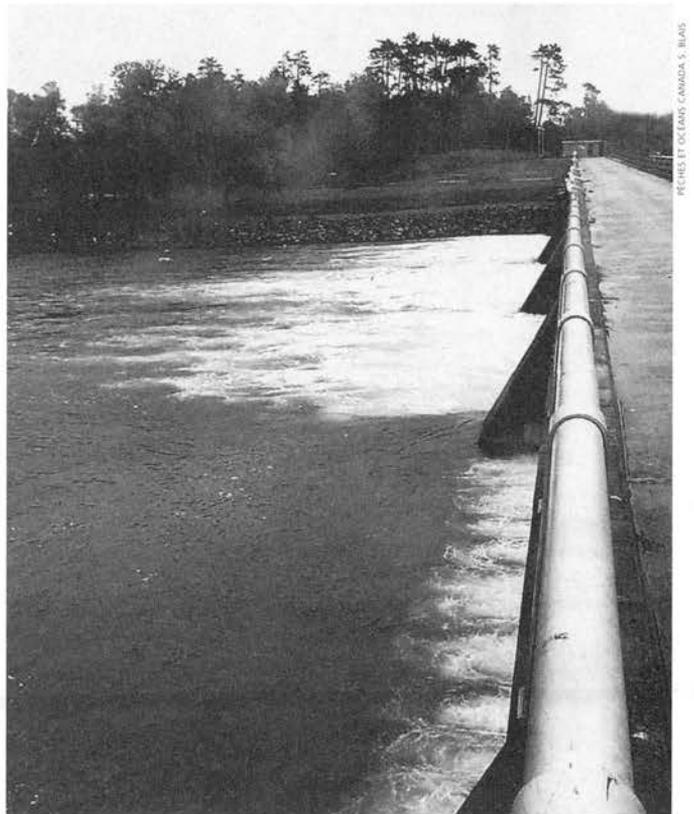
Rivière Beauport, près de Québec

Au fait, savez-vous vraiment ce qui constitue un poisson selon la *Loi sur les pêches*? Les poissons véritables en font évidemment partie, mais, par assimilation, dans la loi, le mot inclut également les mollusques, les crustacés et les animaux marins. Les animaux marins comprennent les tortues marines et les mammifères marins tels les cétacés, les phoques, les otaries, le morse et la loutre de mer. La loi protège également les oeufs, le sperme et les larves de toutes ces espèces. Quant à l'habitat du poisson, la *Loi sur les pêches* le définit comme incluant les frayères, les aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation, et les routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons. Notons enfin que la loi permet aussi de réglementer la récolte de plantes marines, si nécessaire.

La gestion de l'habitat du poisson

Les principaux articles de la *Loi sur les pêches* liés à la protection de l'habitat du poisson sont les articles 35 et 36 : l'article 35 concerne la protection des composantes physiques de l'habitat du poisson contre la détérioration, la destruction ou la perturbation, tandis que l'article 36 vise la protection de l'habitat du poisson contre la pollution en interdisant le rejet non autorisé de substances nocives dans l'habitat du poisson.

L'application de l'article 36 a été déléguée à Environnement Canada, tandis que celle de l'article 35 constitue la base du programme de gestion de l'habitat du poisson du MPO. Ce programme se fonde sur la Politique de gestion



Barrage Saint-Ours sur le Richelieu

de l'habitat du poisson du MPO de 1986 et sur un plan de modernisation du processus environnemental qui mettra l'accent sur les projets présentant davantage de risques pour l'habitat du poisson.

L'article 35 de la *Loi sur les pêches* stipule que nul ne peut détruire l'habitat du poisson, à moins de le faire d'une manière et selon des conditions autorisées par le ministre des Pêches et des Océans. Donc, tout promoteur désirant effectuer des travaux en tout ou en partie dans le milieu aquatique marin ou d'eau douce doit s'assurer de ne pas contrevenir à la loi en détruisant des habitats de poisson lors de la réalisation de ses travaux. S'il pense affecter l'habitat, il doit normalement entrer en contact avec Pêches et Océans Canada pour une évaluation de la situation et, le cas échéant, une autorisation des pertes de capacité de production que pourrait subir l'habitat du poisson. Le MPO verra d'abord à proposer l'examen de mesures permettant d'éliminer ou de diminuer à un niveau acceptable les pertes. Il délivrera ensuite une autorisation pour les pertes résiduelles, moyennant un engagement du promoteur à compenser adéquatement les pertes par la création ou l'amélioration d'habitat du poisson comparable, avec comme objectif d'atteindre un bilan d'aucune perte nette de capacité de production des habitats.

La situation au Québec

On voit régulièrement dans les médias que Pêches et Océans Canada est impliqué partout au Québec dans les grands projets de développement (autoroutes, projets hydroélectriques, développements portuaires, dragage, construction en bordure de l'eau, etc.). Le MPO travaille effectivement de concert avec les divers ministères fédéraux et provinciaux, ainsi qu'avec les municipalités et d'autres collaborateurs, en vue de s'assurer, dans un contexte de développement durable, qu'il n'y ait pas de perte nette de capacité de production de l'habitat du poisson.

La Direction de la gestion de l'habitat du poisson, basée à l'Institut Maurice-Lamontagne, à Mont-Joli, est responsable de la mise en oeuvre du programme de gestion de l'habitat du poisson du MPO au Québec. Quelques biologistes de l'habitat sont également présents sur le territoire afin de pouvoir suivre les divers dossiers de plus près, à Montréal, Québec, Sept-Îles, Gaspé et aux îles de la Madeleine.

Si des promoteurs enfreignent la *Loi sur les pêches* au chapitre des clauses sur l'habitat, les agents des pêches du MPO ont des pouvoirs d'intervention. En eau douce au Québec, Pêches et Océans Canada travaille de concert avec les agents de protection de la faune du Québec afin d'assurer le respect des lois.

Le gouvernement du Québec voit aussi à l'application de lois provinciales visant à protéger l'environnement et la faune. Le personnel de la Direction de la gestion de l'habitat du poisson travaille donc avec les biologistes du Québec afin de protéger adéquatement l'habitat du poisson partout dans la province, car le défi est de taille devant l'urbanisation constante, l'intensification de l'agriculture et de la foresterie, et le développement industriel en général.



Marais d'eau douce

Dans le sud du Québec, une majorité des habitats aquatiques d'eau douce a déjà disparu, et si nous ne travaillons pas tous ensemble afin de préserver ceux qui restent, bien des espèces n'auront bientôt plus d'endroit où vivre.

Vous voulez en savoir plus, vous désirez vous impliquer ?

Pour en savoir davantage, vous pourrez visiter les sites Web suivants :

www.qc.dfo-mpo.gc.ca/habitat/

www.dfo-mpo.gc.ca/canwaters-eauxcan/

lois.justice.gc.ca/fr/F-14/

www.qc.dfo-mpo.gc.ca/habitat/fr/cartographie.htm

www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/faune.htm

Pour vous impliquer, sensibilisez les gens autour de vous à l'importance de protéger les milieux aquatiques, les milieux humides et l'habitat du poisson partout au Québec ! Il en va de la qualité de notre environnement et de la survie de nombreuses espèces qui dépendent de ces milieux. ◀

Méthode intégrée d'inventaire, d'évaluation et de suivi des milieux humides

Gaston Lacroix, Valérie Tremblay, Kim Huggins et Mathieu Pronovost

Résumé

Les méthodes d'évaluation actuelles des milieux humides sont chronophages et ne permettent pas un suivi efficace de l'évolution de leur qualité écologique. La méthode proposée vise l'intégration de l'inventaire, de l'évaluation et du suivi des milieux humides à l'aide de six facteurs biophysiques fonctionnels. Il s'agit d'une méthode simple et efficace qui peut être résumée par les étapes suivantes: (1) inventaire cartographique et localisation sur le terrain; (2) classification; (3) délimitation; (4) évaluation de six facteurs biophysiques fonctionnels (superficie occupée, hydropériodicité, intégrité du milieu adjacent, hétérogénéité de la végétation, fragmentation du territoire, hydroconnectivité) et (5) détermination de l'indice de qualité d'habitat de chacun des sites étudiés. Les données récoltées à partir de 300 milieux humides inventoriés en 2003 et 2004 dans une région urbaine et périurbaine du sud du Québec permettent de valider l'efficacité de cette nouvelle méthode d'inventaire. Il est également possible d'appliquer cette nouvelle méthode intégrée à des données de suivi déjà colligées.

Abstract

Existing methods for assessing wetlands and their applicability, accuracy, reliability and ease of use on the field have often been questioned. This article describes a new and innovative method for conducting efficient and integrated inventories and for evaluating and monitoring wetlands in an ecological perspective. The steps involved in applying the following method can be summarized as follows: (1) mapping and field positioning; (2) classification; (3) delineation; (4) evaluation of six wetland factors (surface area, hydroperiodicity, surrounding integrity, heterogeneity, fragmentation and hydroconnectivity), and (5) evaluation of a habitat suitability index for each site. This method has been validated by data collected in 2003 and 2004 from 300 wetlands sampled in an urban and peri-urban region in southern Quebec. Results show that this innovative method is a simple, accurate and practical alternative to previous approaches for wetland assessment. It will also be possible to apply this new method to already existing wetland data.

Introduction

Afin de préserver efficacement les milieux humides et de donner priorité à leurs rôles écologiques, plusieurs méthodes d'inventaire, de caractérisation, d'évaluation et de suivi ont été élaborées. La méthode d'évaluation des milieux humides la plus utilisée aux États-Unis est celle d'Adamus



et al. (1987). Il s'agit d'une méthodologie basée sur l'évaluation de 11 rôles et valeurs que remplissent les milieux humides, et ce, à l'aide de plusieurs indicateurs. Smith *et al.* (1995) ont redéfini cette approche en lui intégrant au préalable une classification hydrogéomorphologique (HGM; Brinson, 1993). Le profil fonctionnel de chaque sous-classe de milieu humide est défini par trois composantes: chimique, physique et biologique. Un indice de capacité fonctionnelle (ICF = CF observée/CF optimale de référence) est attribué au milieu humide étudié en fonction de mesures directes ou d'indicateurs sélectionnés. Il reflète le degré de performance d'un milieu humide à remplir ses rôles principaux par rapport à des sites de référence représentatifs de la variabilité hydrogéomorphologique. Afin de réduire le travail exhaustif des inventaires, Cedfeldt *et al.* (2000) ont développé une approche par système d'information géographique (SIG) afin d'évaluer les milieux humides du nord-est des États-Unis. Cette méthode est basée sur trois rôles principaux (amélioration de la qualité des eaux de surface, disponibilité d'habitats fauniques, capacité de rétention des apports d'eaux), pour lesquelles des indicateurs d'opportunité et d'efficacité offrent une composante spatiale qui peut être aisément analysée. Par contre, en utilisant un SIG afin

À l'emploi d'Alliance Environnement, les auteurs Gaston Lacroix, Valérie Tremblay et Kim Huggins sont biologistes et Mathieu Pronovost est géomaticien.

d'évaluer des milieux humides du Michigan, Wolfson *et al.* (2002) concluent que, pour ne pas induire de mauvaise interprétation dans l'évaluation, les SIG devraient toujours être combinés à des validations effectuées sur le terrain.

Lors de l'adoption de la convention de Ramsar sur les zones humides en 2002, il a été évoqué qu'il n'existe actuellement aucun modèle intégré simplifié d'inventaire qui permette d'évaluer et de suivre l'évolution des milieux humides de façon à identifier, à délimiter et à optimiser leurs rôles essentiels (Finlayson, 2003). Les inconvénients des méthodes existantes sont essentiellement liés aux efforts considérables qui doivent être déployés, aux contraintes techniques, à l'inapplicabilité sur une aire géographique étendue et, enfin, aux difficultés d'identification des types de milieux humides et de leurs rôles.

Dans une tentative de pallier ces inconvénients, une méthode d'évaluation par facteurs biophysiques fonctionnels (FBF) est présentée dans ce document. Elle consiste à mesurer six facteurs biophysiques qui permettent aux milieux humides de remplir leurs trois rôles écologiques essentiels concomitants au niveau des cycles hydrologique et biogéochimique et de servir d'habitat et de nourriture pour la faune (Tiner, 1999; Mitsch et Gosselink, 2000). Le rôle hydrologique (processus physique) représente la contribution du milieu humide à la quantité des eaux de surface et des eaux souterraines. Le rôle biogéochimique (processus chimique) représente la contribution du milieu humide à la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. Le rôle d'habitat (processus biologique) représente la contribution du milieu humide à l'abondance et à la diversité d'espèces. En plus de caractériser les milieux humides, cette méthode permet de leur octroyer un indice de qualité d'habitat d'un point de vue écologique, selon leur capacité fonctionnelle. Puisque les milieux humides inventoriés sont comparés les uns aux autres en termes de qualité d'habitat, aucun effort n'est déployé au préalable afin de déterminer des milieux de référence. La valeur écologique globale du milieu humide déterminera par le fait même sa catégorie de référence.

Choix des facteurs clés

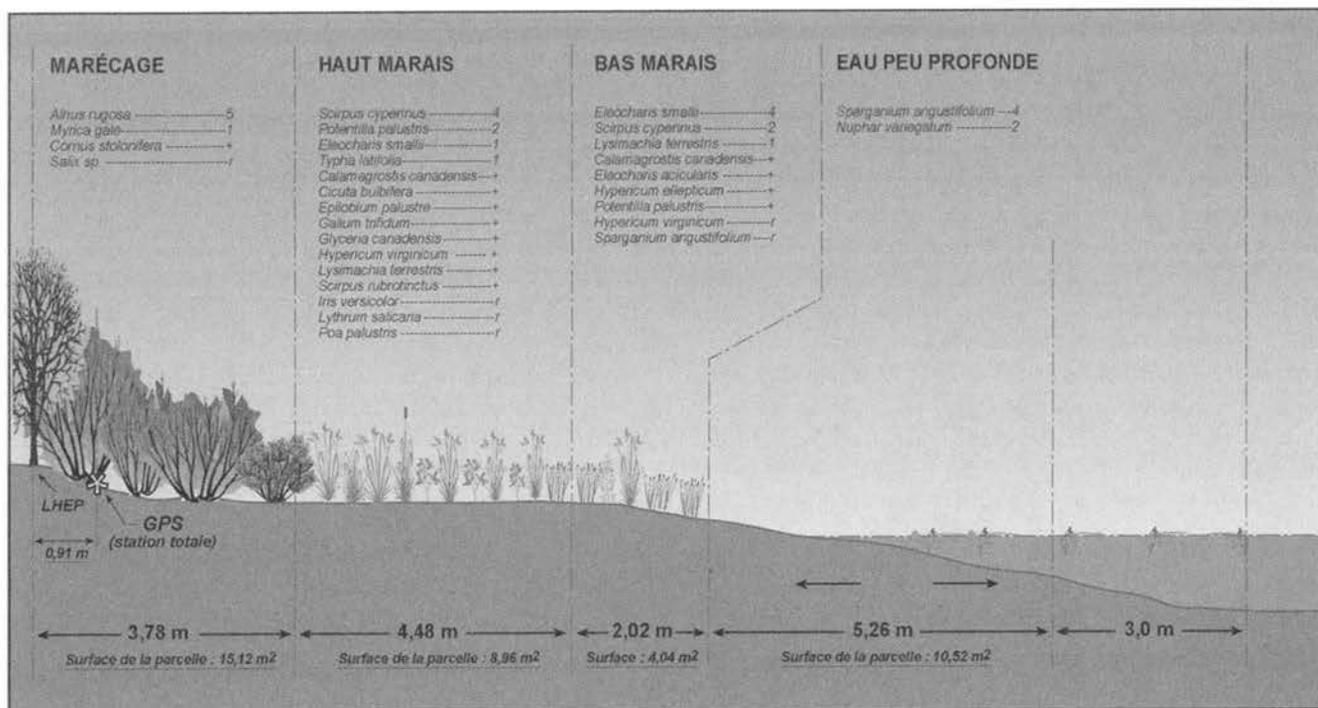
Six facteurs essentiels ont été identifiés comme composantes du milieu humide contribuant aux trois rôles écologiques des milieux humides et régissant leur performance ou leur capacité à exercer leurs rôles. Il s'agit de la superficie du milieu humide, de l'hydropériodicité, de l'hydroconnectivité, de l'hétérogénéité, de l'intégrité du milieu adjacent et de la fragmentation.

La superficie d'un milieu humide est un indicateur de sa capacité à filtrer les apports en sédiments, éléments nutritifs, pathogènes et contaminants et à abriter une faune et une flore abondante (Tiner, 1999; Mitch et Gosselink, 2000; Kent, 2000). Elle indique également son potentiel comme source d'approvisionnement en eau ainsi que sa capacité à réalimenter la nappe phréatique et à atténuer les effets de la sécheresse et des inondations. La superficie d'un milieu

humide est en relation positive avec sa capacité d'emmagasiner des eaux (Cedfeldt *et al.*, 2000). De plus, elle a un effet fondamental sur la performance des espèces (Fahrig et Merriam, 1985; Robinson *et al.*, 1992). Selon Schweiger *et al.* (2002), la superficie augmente la résilience et la distribution des espèces.

L'hydropériodicité est un indicateur de la présence d'eau sous trois formes durant la période de croissance des plantes et du cycle annuel vital de la faune. La présence d'eau libre sans végétation, d'eau avec végétation émergente et d'eau près de la surface du sol (sol saturé d'eau) est un indicateur de la capacité du milieu humide à répondre aux différents besoins de la faune, principalement durant la période de reproduction. Selon Babbitt *et al.* (2003), l'hydropériodicité influence la richesse en espèces, la distribution et la composition des communautés larvaires d'amphibiens. Les disparités en termes d'assemblages sont entre autres attribuables au temps nécessaire à l'achèvement du développement larvaire d'une espèce (Babbitt *et al.*, 2003) ou encore à son cycle vital (Kolozsary et Swihart, 1999). Les petits milieux humides isolés de faible hydropériodicité sont souvent les premiers à intercepter les eaux de surface et les eaux souterraines provenant de sources variées, tels les champs agricoles (Holland *et al.*, 1990; Lowrance *et al.*, 1995, cités dans Whigham, 1999). Ils jouent ainsi un rôle clé dans la filtration et la régulation des eaux de ruissellement.

L'hétérogénéité du milieu humide fait référence à la structure physique de la végétation. Elle concerne le nombre de strates végétales présentes dans le milieu. Les strates herbacée (de bas et de haut marais), arbustive et arborescente, se développent généralement suivant la toposéquence du terrain et le gradient d'humidité du sol. L'hétérogénéité du couvert végétal d'un milieu humide détermine sa capacité à intercepter les nutriments (Fennessey et Cronk, 1997, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001) et à les transformer en particules organiques, ce qui permet d'améliorer la qualité de l'eau (Ducks Unlimited Canada, 2001). La végétation d'un milieu humide réduit significativement le débit des apports d'eaux (Carter *et al.*, 1978, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001). En effet, lorsque de l'eau de surface parvient à un milieu humide, la végétation disperse l'entrée d'eau, réduit sa vitesse d'écoulement et augmente son temps de résilience à l'intérieur du milieu (Brown, 1988; Winter et Woo, 1990, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001). La diminution de la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement est en lien direct avec le taux de sédimentation (Brown, 1988; Hammer, 1993, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001). Un taux de sédimentation élevé diminue les risques de mortalité chez les poissons et les organismes benthiques et aide, entre autres, au maintien de la productivité primaire et à la qualité de l'habitat de reproduction piscicole (Gleason et Euliss, 1998; U.S.E.P.A., 2000, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001). Il a également été observé que l'abondance d'amphibiens et de reptiles augmente avec la complexité de la végétation (Jobin *et al.*, 2004).



Toposéquence

La fragmentation mesure le niveau de morcellement d'un ensemble de milieux humides par le développement de toute infrastructure anthropique et de l'activité agricole. Ce facteur indique le nombre de milieux humides réunis dans un milieu naturel. Un milieu humide faisant partie d'un complexe de milieux humides non fragmentés sera beaucoup plus performant dans l'accomplissement de ses trois rôles. Les milieux humides interreliés sont moins sujets à l'extinction locale d'espèces (Schweiger *et al.*, 2002), étant donné que les coûts de dispersion des espèces (Morris, 1992; Diffendorfer *et al.*, 1995), l'exposition aux environnements hostiles (Gustafson et Gardner, 1996), et les risques de prédation sont minimisés (Angelstam, 1992). Puisque la perte et la détérioration de milieux humides augmentent leur degré d'isolement, il en résulte une diminution de la diversité spécifique locale et régionale ainsi qu'une réduction de leur aire de distribution (Amezaga *et al.*, 2002). Les espèces sensibles à mobilité réduite qui requièrent des conditions environnementales strictes ou qui ont des besoins spécifiques en habitat selon les saisons, seront beaucoup plus affectées par la fragmentation contrairement aux espèces mobiles, généralistes et tolérantes (Kolozsvary et Swihart, 1999).

L'hydroconnectivité mesure la contribution d'un milieu humide au sein du complexe hydrique auquel il appartient. Elle indique le nombre de milieux aquatiques ou humides hydroreliés formant un bassin versant. Un milieu humide hydrorelié interagit avec d'autres milieux aquatiques et humides et contribue à filtrer et à régulariser une plus grande quantité d'eau (Cedfeldt *et al.*, 2000). Un milieu hydrorelié aura un bon pouvoir tampon lors de périodes d'inondations (Cedfeldt *et al.*, 2000). De plus, il contribue à

assurer la libre circulation, la dispersion et la colonisation des espèces aquatiques entre les habitats (Amezaga *et al.*, 2002), maximisant ainsi la capacité de support du milieu humide pour une grande diversité et une abondance de poissons et d'invertébrés (Cedfeldt *et al.*, 2000).

L'intégrité du milieu humide et de son milieu adjacent est un indicateur de la qualité de l'habitat et mesure le niveau de perturbation d'origine anthropique du milieu. Ce facteur reflète notamment la capacité du milieu à remplir son rôle de refuge pour la faune et la flore. La présence d'un milieu naturel en périphérie favorise les déplacements des espèces indigènes (Bennett, 1990; Bunce et Howard, 1990, cités dans Jobin *et al.*, 2004) et la richesse des espèces (Houlahan et Findlay, 2003), alors qu'un milieu altéré en périphérie augmente le flux d'espèces exotiques envahissantes et d'espèces opportunistes vers le milieu humide, amplifiant par le fait même le taux de compétition et de prédation avec les espèces indigènes typiques du milieu humide et diminuant leur abondance et leur diversité (Harris, 1989; Kent, 1994, cités dans Cedfeldt *et al.*, 2000). À titre d'exemple, la densité de routes est en corrélation négative avec l'abondance et la richesse en amphibiens (Houlahan et Findlay, 2003). D'autre part, les zones tampons naturelles en bordure d'un milieu humide créent un couvert de protection à la surface de l'eau (ombrage); celui-ci module alors la température de l'eau dont dépendent les espèces aquatiques (Ducks Unlimited Canada, 2001). Le milieu adjacent naturel contrôle également les phénomènes d'érosion en bloquant les sédiments et les débris et en stabilisant les berges (Shisler *et al.*, 1987, cités dans Ducks Unlimited Canada, 2001). De plus, en augmentant l'infiltration et la rétention des eaux de surface, la zone

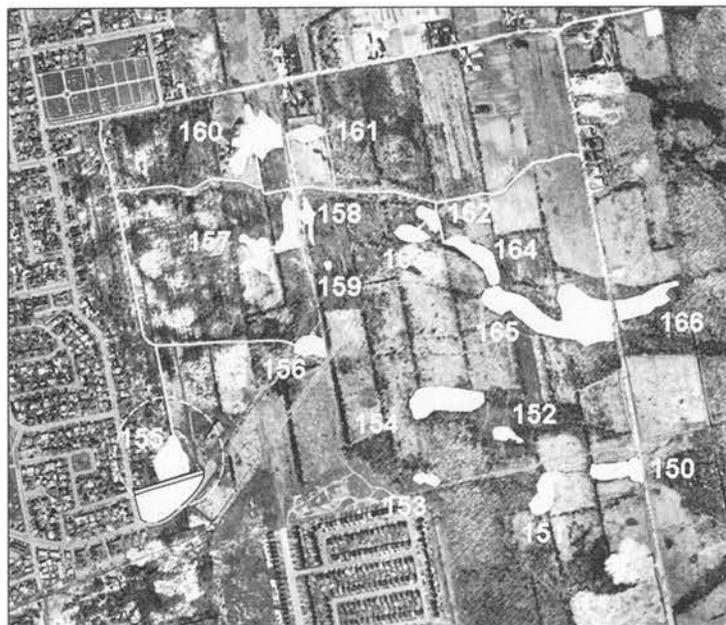
tampon naturelle permet de réduire la charge de fertilisants, herbicides, pesticides et pathogènes (déjections animales) dans le milieu aquatique.

Procédure d'évaluation

Une grille de pondération a été élaborée de façon à accorder un poids équivalent à chacun de ces six facteurs biophysiques fonctionnels, soit 16,67 points, pour un total possible de 100 points, qui correspond à la valeur écologique globale du milieu humide. L'indice de qualité d'habitat est déterminé à partir de cette valeur écologique selon cinq classes de qualité: très faible (0 à 19), faible (20 à 39), moyenne (40 à 59), élevée (60 à 79) et très élevée (80 à 100).

Inventaire cartographique et localisation sur le terrain

La première étape consiste en l'analyse d'une orthophoto printanière du territoire. L'absence de végétation à cette période permet de détecter la présence de l'eau au sol. Une photo-interprétation permet de localiser tous les sites potentiels de milieux humides. Des polygones représentant les milieux humides présumés sont tracés sur les orthophotos géoréférencées et leur centroïde y est indiqué. Tous ces sites sont ensuite validés sur le terrain et localisés au GPS.



Orthophoto d'un territoire

Caractérisation du type de milieu humide (classification)

Les milieux humides sont caractérisés selon le système de classification des milieux humides du Québec (Buteau *et al.*, 1994). Cinq types identifiés par ce système ont été considérés. Il s'agit des eaux peu profondes (étape transitionnelle entre un lac et un marais ou étang), du marais, du marécage (arbusatif ou arborescent), de la tourbière ombrotrophe (bog) et de la tourbière minérotrophe (fen). Les eaux peu



Eaux peu profondes

profondes sont caractérisées par la présence permanente d'eau stagnante ou courante, et par une végétation aquatique vasculaire dominée par des espèces submergées ou flottantes. Les marais sont inondés en permanence, par intermittence (marées) ou irrégulièrement (saison de croissance), et le couvert végétal est caractérisé par une végétation herbacée hydrophile émergente, agencée selon la forme du plan d'eau. Les marécages sont soumis à des inondations périodiques ou saisonnières ou caractérisés par une nappe phréatique élevée durant la saison de croissance, et sont dominés par une végétation ligneuse arbusative ou arborescente tolérante aux inondations périodiques. Les tourbières contiennent une accumulation de tourbe sur laquelle croissent des matières organiques (Groupe de travail national sur les terres humides, 1997). Les bogs ont un couvert végétal dominé par des sphaignes, des lichens et plusieurs éricacées auxquels s'associe fréquemment l'épinette noire; alors que les fens sont dominés par des herbacées et des mousses généralement autres que les sphaignes.

Délimitation, évaluation de la superficie occupée et classification selon la taille

Tous les milieux humides répertoriés sont délimités précisément au GPS selon la méthode botanique simplifiée du ministère de l'Environnement du Québec (Goupil, 2002). Cette méthode consiste essentiellement à fixer la limite des milieux humides à l'endroit où la végétation passe d'une prédominance de plantes aquatiques réputées obligées (présentes à plus de 99 % dans les milieux humides) ou facultatives à une prédominance de plantes terrestres. La liste des plantes obligées ou facultatives des milieux humides est présentée dans la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (Gauthier, 1997). Les polygones sont par la suite redéfinis, si nécessaire, sur les cartes de terrain et reportés sur les orthophotos géoréférencées. La superficie de ces polygones est mesurée directement à l'aide d'un logiciel à référence spatiale. Le nombre de classes de superficies des milieux humides inventoriés est déterminé selon la règle de



Marécage arborescent



Marécage arbustif

Sturge (Zar, 1999), soit $1 + (3,3 \log n)$, où n est le nombre de milieux humides inventoriés dans la zone d'étude. Les intervalles de classes sont déterminés par la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971). Cette méthode minimise la variance intra-classe et maximise la variance inter-classe. Nombre de classes = 9 pour 300 milieux humides.

*Valeur de la superficie = (rang de la classe du milieu humide selon sa superficie/nombre total de classes)*16,67*

Hydropériodicité

La présence de l'eau sous trois formes (libre sans végétation, avec végétation émergente, dans le sol près de la surface) est évaluée sur le terrain selon les proportions qu'elles occupent. L'indice de diversité de Shannon de base 3 (Zar, 1999) est appliqué sur les données afin d'en obtenir la valeur d'hydropériodicité. L'évaluation de l'hydropériodicité implique une classification selon la règle de Sturge (Zar, 1999) et les intervalles de classe sont déterminés selon la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971). Si l'inventaire se poursuit sur plus d'une saison, la valeur moyenne des proportions mesurées sera utilisée pour la détermination de la valeur de l'hydropériodicité.

*Valeur de l'hydropériodicité = (rang de la classe du milieu humide selon l'indice de diversité/nombre total de classes)*16,67*

Hétérogénéité

L'hétérogénéité fait référence à la structure physique de la végétation. Les proportions des strates végétales herbacées de bas et de haut marais, arbustives et arborescentes sont estimées sur le terrain. L'indice de diversité de Shannon de base 4 (Zar, 1999) est appliqué aux données afin d'en obtenir la valeur d'hétérogénéité. L'évaluation de l'hétérogénéité implique une classification selon la règle de Sturge (Zar, 1999) et les intervalles de classe sont déterminés selon la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971).

*Valeur de l'hétérogénéité = (rang de la classe du milieu humide selon l'indice de diversité/nombre total de classes)*16,67*

Fragmentation

Le nombre de milieux humides non fragmentés par des infrastructures anthropiques est déterminé par photo-interprétation des orthophotos avec le logiciel *MapInfo* et validé sur le terrain. L'évaluation de la fragmentation implique une classification selon la règle de Sturge (Zar, 1999) et les intervalles de classe du nombre de milieux humides non fragmentés sont déterminés selon la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971).

*Valeur de la fragmentation = (rang de la classe du nombre de milieux humides non fragmentés/nombre total de classes)*16,67*

Hydroconnectivité

Le nombre de milieux humides hydroconnectés à d'autres milieux humides ou aquatiques est déterminé par photo-interprétation des orthophotos à l'aide du logiciel à référence spatiale et validé sur le terrain. L'évaluation de l'hydroconnectivité implique une classification selon la règle de Sturge (Zar, 1999) et les intervalles de classe du nombre de milieux humides hydroconnectés sont déterminés selon la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971).

*Valeur de l'hydroconnectivité = (rang du nombre de milieux humides hydroconnectés/nombre total de classes)*16,67*

Intégrité du milieu adjacent

L'évaluation de l'intégrité du milieu adjacent consiste à mesurer la proportion de la superficie occupée par un milieu naturel, agricole ou anthropique, 30 m en périphérie des limites du milieu humide. L'intégrité du milieu adjacent est évaluée *a priori* par interprétation des orthophotos, et par la suite validée sur le terrain en mesurant les superficies des polygones formés par les types de milieux adjacents. L'évaluation de l'intégrité du milieu implique une classification selon la règle de Sturge (Zar, 1999) et les intervalles de classe sont déterminés selon la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall, 1971). La valeur de l'intégrité est pondérée

en fonction du type de milieu adjacent. Une valeur de 100 % est accordée à un milieu adjacent naturel, 50 % à un milieu agricole et une valeur nulle à un milieu anthropique.

$$\text{Intégrité} = (\text{rang de la classe du milieu humide selon les proportions naturelle et agricole occupées} / \text{nombre total de classes}) * 16,67$$

Traitement des données

Un indice de qualité d'habitat aggloméré est calculé. Il sera très faible, faible, moyen, élevé ou très élevé selon la cote cumulative obtenue, soit respectivement moins de 20 points, 20 à 39 points, 40 à 59 points, 60 à 79 et 80 points et plus.

Étude de cas : milieux humides d'une zone urbaine et périurbaine du sud du Québec

La figure 1 présente le pointage des 300 milieux humides inventoriés selon la méthode des facteurs biophysiques fonctionnels (FBF). La superficie occupée par les milieux (0,012 à 12,845 ha), leur valeur d'hydropériodicité (indice de diversité de 0 à 1,22), l'hétérogénéité (indice de diversité de 0 à 0,58) et la fragmentation (0 à 27 milieux interreliés) étaient variables. Les milieux humides de plus grande superficie (> 6 ha) étaient cependant rares (2,33 %), ce qui est représentatif des milieux humides en région urbaine et périurbaine. Peu de milieux humides (4,67 %) ayant une valeur d'hydropériodicité intermédiaire ont été observés. Seulement 8 % des milieux humides étaient colonisés par quatre strates de végétation. Bien que le niveau de fragmentation des milieux humides ait été variable, plus de 70 % d'entre eux étaient reliés à au moins quatre autres milieux humides. Néanmoins, seulement 46,67 % des milieux humides étaient hydroreliés à au moins un autre milieu humide ou aquatique. Bien que la zone d'étude soit située en milieu urbain et périurbain, 29 % des milieux humides ont obtenu un indice d'intégrité maximal. Ces derniers sont donc entourés d'un milieu adjacent naturel sur une distance minimale de 30 m. La valeur écologique des milieux humides a été déterminée en calculant la valeur cumulée de chacun des facteurs biophysiques. Ces derniers suivent une distribution normale (figure 2). L'indice de qualité d'habitat du milieu humide est quant à lui déterminé en classifiant les valeurs écologiques obtenues en cinq classes de qualité : très faible, faible, moyenne, élevée et très élevée (tableau 1). Ainsi, sur la zone d'étude, 1,33 % des milieux humides ont obtenu un

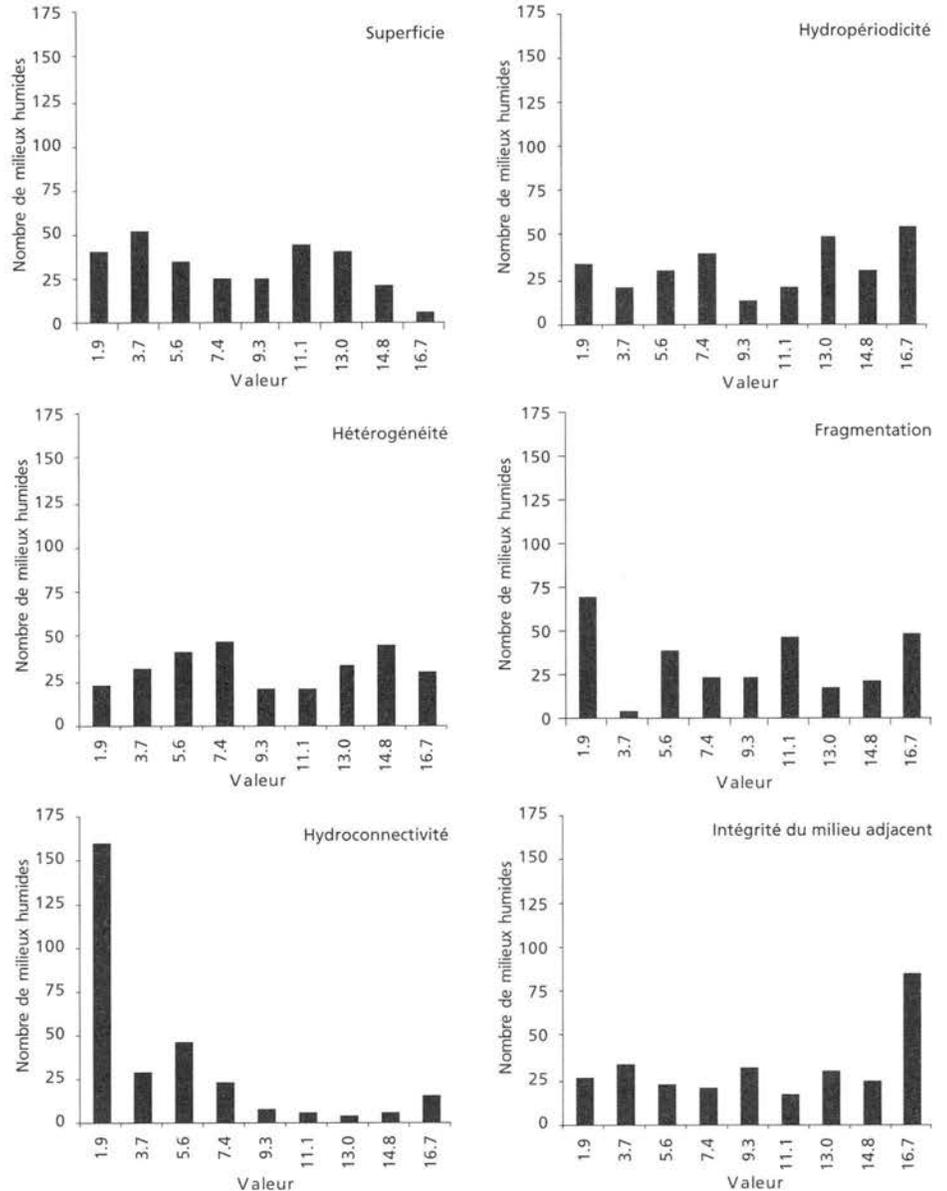


Figure 1. Distribution des milieux humides inventoriés (n = 300) selon la valeur obtenue pour les six facteurs biophysiques fonctionnels évalués

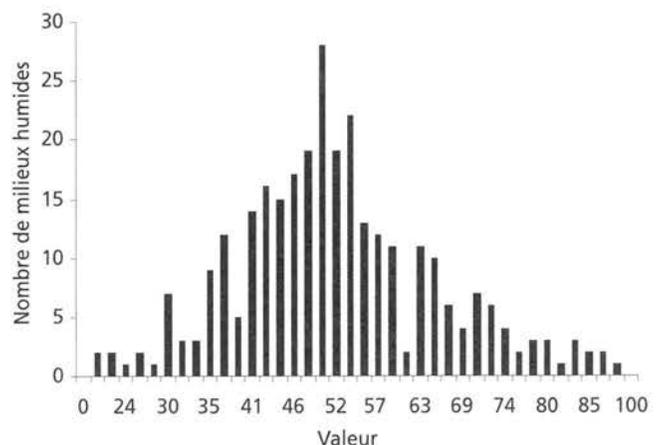


Figure 2. Distribution des milieux humides inventoriés (n = 300) selon leur indice de qualité d'habitat

Tableau 1. Indice de qualité d'habitat des milieux humides évalués (n = 300).

Valeur écologique	Qualité	Classe	Nombre (%)
0 à 19	Très faible	1	4 (1,33)
20 à 39	Faible	2	43 (14,33)
40 à 59	Moyenne	3	186 (62)
60 à 79	Élevée	4	58 (19,33)
80 à 100	Très élevée	5	9 (3)

indice de qualité d'habitat très faible, 14,33 % ont obtenu un indice faible, 62 % un indice moyen, 19,33 % un indice élevé, alors que 3 % ont été identifiés comme ayant un indice très élevé (tableau 1; figure 2).

Conclusion

Cette méthode d'évaluation par facteurs biophysiques fonctionnels (FBF) permet de connaître rapidement la valeur écologique des milieux humides d'un territoire. Les résultats obtenus se prêtent bien à une utilisation dans le cadre de programmes ou de politiques de conservation et de mise en valeur des milieux naturels. Ils peuvent également être intégrés directement au schéma ou au plan d'aménagement d'un territoire. La méthode d'évaluation peut également servir d'outil d'aide à la décision, tant pour les promoteurs que pour les analystes et ce, dans l'application rationnelle des politiques, des règlements ou des lois régissant la protection de l'environnement et dans le choix des interventions de restauration.

Le temps et les ressources nécessaires à la cueillette, au traitement et à l'interprétation des données sont minimisés comparativement aux autres méthodes utilisées actuellement, telles que la méthode hydrogéomorphologique (Brinson, 1993; Smith *et al.* 1995). Malgré cette rapidité d'évaluation, cette méthode offre un avantage par rapport aux méthodes d'évaluation par système d'information géographique (Cedfeldt *et al.*, 2000; Wolfson *et al.*, 2002) puisque tous les milieux humides sont inventoriés et validés sur le terrain. De plus, puisque la grille d'évaluation n'est pas basée sur des milieux de référence établis au préalable, cette méthodologie devient applicable en milieu agricole et en milieu forestier dans d'autres zones géographiques. Et, puisque la caractérisation et l'évaluation écologiques sont effectuées sur l'ensemble des milieux humides d'un territoire, il est possible de déterminer quelle sera l'influence d'une modification d'un milieu humide sur un complexe formant un bassin versant, en termes de gains ou de pertes de fonctions écologiques (capacité fonctionnelle).

Par ailleurs, l'intégration par un groupe d'experts d'indices connexes, associés, par exemple, aux composantes sociale, économique et patrimoniale, permettrait de concevoir un indice intégré de qualité d'habitat et de dresser un portrait global de la valeur cumulative absolue des milieux humides.

Somme toute, cette méthode intégrée d'inventaire, d'évaluation et de suivi des milieux humides constitue un nouvel outil de travail simple, précis et efficace pour les professionnels de l'environnement, afin de bien documenter ces habitats en terme d'abondance, de distribution et de diversité. La nécessité de l'évaluation de la qualité des milieux humides avant toute perturbation

est justifiée par les difficultés souvent rencontrées lors de l'évaluation du succès des projets de restauration ou d'aménagement de milieux humides.

Remerciements

Nous désirons remercier les professionnels de Daniel Arbour & Associés ainsi que les représentants de Ville de Longueuil et de Ville de Laval pour leur aide à la compréhension de la problématique des habitats naturels en milieu urbain. Nous exprimons toute notre gratitude aux représentants du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, d'Hydro-Québec et du Service canadien de la faune d'Environnement Canada pour leur critique constructive et leurs judicieux conseils qui ont aidé à améliorer cette méthode. Cette étude a été financée par Alliance Environnement dans le cadre de la réalisation de plusieurs mandats qui lui ont été confiés dans le domaine des milieux humides. Finalement, nous remercions Martin Beauchesne, Yannick Bergeron, Sylvain Daraïche, Fanny Delisle, Josée Dubois, Dominique Salvas, Steve Therrien et François Turgeon, tous biologistes ou techniciens de la faune chez Alliance Environnement, pour l'excellent travail qu'ils ont accompli lors de la prise de données sur le terrain et de leur analyse. ◀

Références

Adamus, P.R., E.J. Clairain, R.D. Smith and R.E. Young. 1987. Wetland Evaluation technique (WET), Volume II: Methodology. U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS. 206 p.

Amezaga, J.M., L. Santamaría and A.J. Green. 2002. Biotic wetland connectivity: supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica*, 23: 213-222.

Angelstam, P. 1992. Conservation of communities: the importance of edges, surroundings, and landscape mosaic structure. In: Hansson, L. (Ed.) *Ecological principles of nature conservation*. Elsevier, London, pp. 9-70

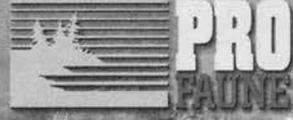
Babbitt, K.J., M.J. Baber, and T.L. Tarr. 2003. Patterns of larval amphibian distribution along a wetland hydroperiod gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1539-1552.

Brinson, M.M. 1993. A hydrogeomorphic classification for wetlands. Prepared for U.S. Army Corps of Engineers. Wetlands research program. Technical report WRP-DE-4, 79 p. + annexe.

Buteau, P., N. Dignard et P. Grondin. 1994. Système de classification des milieux humides du Québec. Travaux réalisés dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral. 25 p.

Cedfeldt, P.T., M.C. Watzin and B. Dingee Richardson. 2000. Using GIS to identify functionally significant wetlands in the Northeastern United States. *Environmental Management*, 26 (1): 13-24.

- Diffendorfer, J.E., N.A. Slade, M.S. Gaines and R.D. Holt. 1995. Habitat fragmentation and movements of three small mammals. *Ecology*, 76: 827-839.
- Ducks Unlimited Canada. 2001. Beyond the pipe. The importance of wetlands & upland conservation practices in watershed management: functions & values for water quality & quantity. 52 p.
- Fahrig, L.H. and G. Merriam. 1985. Habitat patch connectivity and population survival. *Ecology*, 66: 1762-1768.
- Finlayson, C.M. 2003. The challenge of integrating wetland inventory, assessment and monitoring. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 281-286.
- Gauthier, B. 1997. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables: notes explicatives sur la ligne naturelle des hautes eaux. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique. 23 p.
- Goupil, J.-Y. 2002. Protection des rives, du littoral et des plaines inondables: guide des bonnes pratiques. Environnement Québec. 170 p.
- Groupe de travail national sur les terres humides. 1997. Système de classification des terres humides du Canada, deuxième édition. Centre de recherche sur les terres humides, University of Waterloo, Waterloo, Ontario. B.G. Warner et C.D.A. Rubec (Eds.), 68 p.
- Gustafson, E.J. and R.H. Gardner. 1996. The effect of landscape heterogeneity on the probability of patch colonization. *Ecology*, 77: 94-107.
- Houlahan, J.E. and C.S. Findlay. 2003. The effects of adjacent land use on wetland amphibian species richness and community composition. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60: 1078-1094.
- Kolozsvary, M.B. and R.K. Swihart. 1999. Habitat fragmentation and the distribution of amphibians: patch and landscape correlates in farmland. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 1288-1299.
- Jenks, G.F. and F.C. Caspall. 1971. Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction. *Annals of the Association of American Geographers*, 61 (2): 217-244.
- Jobin, B., L. Bélanger, C. Boutin et C. Maisonneuve. 2004. Conservation value of agricultural riparian strips in the Boyer River watershed, Québec (Canada). *Agriculture Ecosystems & Environment*, 103: 413-423.
- Kent, D.M. 2000. Chapter 3: Evaluating Wetland functions and values. In Kent, D.M. (Ed.) *Applied wetlands Science and Technology* (second edition). Lewis Publishers. CRC Press. pp. 55-80.
- Mitsch, W.J. and J.G. Gosselink. 2000. *Wetlands* (third edition). J. Wiley & Sons, New York. 920 p.
- Morris, D.W. 1992. Scales and costs of habitat selection in heterogeneous landscapes. *Evolutionary Ecology*, 6: 412-432.
- Robinson, G.R., R.D. Holt, M.S. Gaines, S.P. Hamburg, M.L. Johnson, H.S. Fitch and E.A. Martinko. 1992. Diverse and contrasting effects of habitat fragmentation. *Science*, 257: 524-526.
- Schweiger, E.W., S.G. Lwibowitz, J.B. Hyman, W.E. Foster and M.C. Downing. 2002. Synoptic assessment of wetland function: a planning tool for protection of wetland species biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 11: 379-406.
- Smith, R.D., A. Ammann, C. Bartoldus and M.M. Brinson. 1995. An approach for assessing wetland functions using hydrogeomorphic classification, reference wetlands, and functional indices. Prepared for U.S. Army Corps of Engineers. Wetlands research program. Technical report WRP-DE-9. 71 p. + annexe.
- Tiner, R.W. 1999. *Wetland indicators: a guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping*. CRC Press. 392 p.
- Whigham, D.F. 1999. Ecological issues related to wetland preservation, restoration, creation and assessment. *The Science of the Total Environment*, 240: 31-40.
- Wolfson, L., D. Mokma, G. Schultink and E. Dersch. 2002. Development and use of a wetlands information system for assessing wetland functions. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 7: 207-216.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis* (4th edition.). Upper Saddle River, N.J. 663 p.



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

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



www.inalco.com

Gervais Comeau
 Conseiller en placement

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

SANTÉ, ÉQUILIBRE, LIBERTÉ

Nicole Faullem & Jacques Roberge
 Consultants en mieux-être

141, rue Larocque
 Beauport (Québec) G1B 1S2

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



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

Téléphone : 418.851.1265
 Télécopie : 418.851.1277

Introduction de débris ligneux dans des habitats qui en sont dépourvus : Effets sur la biodiversité

Par Benoît Limoges, Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Introduction

Il y a sept ans, lorsque mon ami ébéniste me demandait ce qu'il pourrait bien faire de ses retailles de bois, il ne se doutait pas jusqu'où cette question me poursuivrait. J'ai tout de suite senti qu'il y avait quelque chose à faire pour « la biodiversité ». La quoi ?

« La biodiversité est une préoccupation mineure des politiques environnementales actuelles. Ce thème a été vu comme trop large et trop vague pour être appliqué dans la gestion du vrai monde... Ce problème peut être corrigé si la biodiversité est reconnue comme une fin en soi et si des indicateurs mesurables peuvent être choisis afin d'effectuer un suivi de la biodiversité dans le temps » (Noss, 1990).

L'importance des débris ligneux

Les débris ligneux sont tous les débris jonchant le sol et qui proviennent des arbres : branches, troncs en décomposition, souches, ou arbres renversés. Ces arbres peuvent être morts naturellement ou bien avoir été abattus lors de travaux forestiers.

En se décomposant, les débris ligneux contribuent à stabiliser le sol, à y maintenir l'humidité et à l'enrichir. Le processus de recyclage du bois mort passe par trois phases principales : une phase de colonisation d'assez courte durée au cours de laquelle le bois encore dur est envahi par des organismes saproxyliques primaires tels les longicornes, les champignons et les bactéries. Suit une longue phase de décomposition au cours de laquelle les organismes saproxyliques primaires sont rejoints ou remplacés par des organismes saproxyliques secondaires qui s'appuient sur les premiers, dont les micro-arthropodes comme les acariens et les collemboles. Puis, arrive une longue phase d'humification pendant laquelle les organismes saproxyliques sont progressivement remplacés par des organismes détritivores comme les diplopodes qui incorporent au sol les restes de bois suffisamment transformés au cours de la phase précédente (Hendrix, 1986).

Le recyclage du bois mort correspond à une phase de la dynamique forestière au cours de laquelle la diversité biologique est aussi importante que celle de la phase de croissance. Il permet le stockage d'une masse énergétique, le recyclage ininterrompu des nutriments dans l'écosystème par le bouclage des cycles géochimiques du sol et, par conséquent, le maintien de la productivité de l'écosystème.

Les débris ligneux sont à la base d'une chaîne alimentaire, constituée dans un premier temps d'organismes saproxyliques, lesquels servent de nourriture aux invertébrés, qui sont à leur tour mangés par des amphibiens, des oiseaux et des mammifères (Kremsater et Nicholson, 1995).

C'est l'aspect structurel des débris ligneux qui est en cause lorsqu'ils servent d'abris pour les animaux. Les petits animaux utilisent les débris ligneux pour se cacher des prédateurs (Loeb, 1999), pour s'abriter de la chaleur ou du froid, pour pondre (Bishop, 1941), pour accomplir leur parade, pour camoufler leurs nids (Lemieux *et al.*, 1995; Ehrlich *et al.*, 1988). Ils servent à la communication acoustique pour les pics ou de lieu de repos au soleil pour les tortues. L'ours noir peut aussi les utiliser comme tanière hivernale (figure 1).



Figure 1. Tanière d'ours dans un débris ligneux

La présence de débris ligneux semble aussi augmenter la productivité animale de même que la santé de certaines espèces. En effet, chez la salamandre rayée, Bonin *et al.* (1999) ont trouvé un taux de recrutement corrélé à la densité de débris ligneux au sol. De même, le taux d'amputation était réduit là où des débris ligneux leur permettaient d'échapper plus facilement à leurs prédateurs.

Les déchets de bois

Toutes sortes de déchets de bois sont éliminés quotidiennement au Québec. La Bourse québécoise des matières secondaires en proposait différents types provenant d'essences diverses : copeaux de bois raméal fragmenté (BRF), palettes, poussières, blocs, croûtes, ripe, sciure, bran de scie, résidus de moulure, contreplaqué, farine, planures, granules, poteaux traités au PCP ou au créosote, etc. Par ailleurs, sous la rubrique des matières recherchées, plusieurs entrepri-

Benoît Limoges, biologiste, a réalisé quelques mandats pour la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada.

ses recherchent des BRF ou des écorces comme paillis ou pour le compostage; d'autres sont en quête des résidus de bois traités ou de forme particulière pour les réutiliser. Mais aucun marché ne semble exister pour les morceaux de bois propres de dimensions variées. En fait, une grande partie de ces déchets de bois sont brûlés ou enfouis, créant ainsi de la pollution et libérant des gaz à effet de serre.

Hypothèses

Nos hypothèses de recherche étaient les suivantes :

1. L'introduction de déchets de bois dans un habitat où les débris ligneux sont absents augmente la biodiversité animale et végétale.
2. L'introduction des déchets de bois présentant les formes les plus complexes et favorisant la création de plus d'anfractuosités de formes et de tailles différentes augmente davantage la diversité animale.
3. Le propriétaires de milieux naturels dépourvus de débris ligneux acceptent plus facilement l'implantation de déchets de bois sur leur terrain s'ils ont un aspect naturel, s'ils sont disposés à des endroits peu visibles et sont peu encombrants.

Sites d'étude

Trois sites d'étude ont été sélectionnés, tous dépourvus de débris ligneux, dans la région de Portneuf, dans la province du Québec au Canada : une friche, une jeune plantation d'épinette blanche et une autre, plus âgée. Situées à Neuville, les friches du territoire du marais Léon-Provancher (figure 2) sont abandonnées depuis une dizaine d'année. Certaines repoussent en arbustes, d'autres, trop humides, demeurent herbacées. La jeune plantation, âgée de trois ans, se situe dans la municipalité de Notre-Dame de Portneuf (figure 3).



Figure 2. Friches du territoire du marais Léon-Provancher



Figure 3. Plantation âgée de trois ans dans la municipalité de Notre-Dame de Portneuf

Quelque 75 000 plants d'épinettes blanches y ont été plantés. La seconde plantation d'épinettes blanches (figure 4), âgée de dix ans, se situe à Saint-Basile de Portneuf.

Méthodologie

Dans chacun des trois sites d'étude, 18 stations circulaires de 10 m² ont été implantées. La localisation de ces stations, distantes d'au moins 50 m, a été faite au hasard. Avant les traitements puis après, deux descriptions détaillées des 54 stations ont été réalisées. On a noté la taille des épinettes blanches, dans le cas des plantations. On a aussi identifié toutes les espèces végétales présentes dans la station.

Puis, dans chaque station ont été installées deux fosses-trappes au fond desquelles était versée une solution de préservatif et de savon à vaisselle. En 1999, les pièges ont été actifs pendant deux semaines, soit du 24 août au 7 septembre. En 2002, la campagne d'échantillonnage a débuté lorsque le même nombre de degrés-jours a été atteint, c'est-à-dire du 16 au 29 août. Pendant les périodes d'échantillonnage, le contenu de chacun des 108 pièges a été relevé aux deux ou trois jours.

Les animaux recueillis ont été conservés. Un individu de chaque morphotype plus grand que cinq millimètres a été retenu; puis chaque insecte a été identifié à l'ordre, sauf les coléoptères qui l'ont été à la famille. Les autres invertébrés ont été identifiés à la classe. Dans la suite de cet article, le terme espèce a été utilisé au même titre que celui de morphotype, bien que le sens soit différent. Aussi, le terme richesse a été utilisé au lieu de nombre de morphotypes. Enfin, celui de taxon conserve son sens habituel, soit celui d'une unité taxonomique comme une classe, un ordre ou une famille. À l'aide des données recueillies, la richesse de divers taxons d'invertébrés a été calculée pour chaque station.

Les fosses-trappes n'étaient pas installées pour capturer des musaraignes, mais des individus ont été trouvés dans les pièges à plusieurs reprises. Le nombre de musaraignes capturées a donc été noté.

Après le premier inventaire d'invertébrés, à l'automne 1999, cinq types de déchets de bois ont été installés dans neuf stations d'échantillonnage, c'est-à-dire trois stations dans chacun des trois sites d'étude, laissant neuf stations témoins sans traitement (tableau 1). Pour chacun de ces types de déchets de bois, un même poids a été utilisé, soit 100 kg, et ils ont été placés le plus souvent sous forme de cône avec une base élargie.

Voici une brève description des cinq types de déchets de bois utilisés (figure 5) :

Palettes : des palettes qui ont été utilisées pour le transport ont été placées en un tas composé de deux piles de trois palettes pour un total de six par station;

Résidus d'ébénisterie : ce sont des retailles de tablettes ou d'équerres en pin, de formes

circonvolutées et artistiques, qui contiennent une certaine quantité de clous fixant ensemble des blocs, sans toutefois exposer la pointe. Quatre sacs de 25 kg ont été éventrés et empilés;

Bois raméal fragmenté (BRF) : ces copeaux de branches proviennent de travaux d'émondage et d'enlèvement de souches;

Troncs : parmi les déchets laissés au sol dans un parterre de coupe, des sections de bouleaux jaunes creux, appelés communément « cotis », d'environ un mètre de diamètre ont été découpées en deux ou trois, ce qui leur confère une dimension d'environ un mètre de largeur, deux mètres de longueur et 25 cm d'épaisseur. Ces morceaux sont légèrement courbés, ce qui crée un interstice entre le bois et le sol;

Branches : ces déchets de coupe forestière composés de feuillus et de conifères ont été empilés non parallèlement.

À la suite du deuxième échantillonnage, à l'automne 2002, les piles de déchets de bois ont été fouillées, à la recherche de tout indice d'utilisation. Elles ont ensuite été refermées.

Tests statistiques

Tous les tests statistiques ont été faits avec SAS 8.0 (Cary, NC, USA). La normalité des échantillons a été vérifiée. Des comparaisons de moyennes non paramétriques ont été effectuées pour confirmer les résultats des tests statistiques paramétriques. Dans la majorité des cas, les conclusions entre les tests paramétriques et les tests non paramétriques

Tableau 1. Répartition des stations d'échantillonnage

Type de déchets de bois	Type d'habitats		Total	
	Plantation d'épinette blanche	Friche		
	(3 ans)	(10 ans)		
Palettes	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
Résidus d'ébénisterie	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
BRF	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
Troncs	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
Branches	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
Témoins	3 stations	3 stations	3 stations	9 stations
Total	18 stations	18 stations	18 stations	54 stations



Figure 4. Plantation d'épinettes blanches âgée de dix ans à Saint-Basile de Portneuf

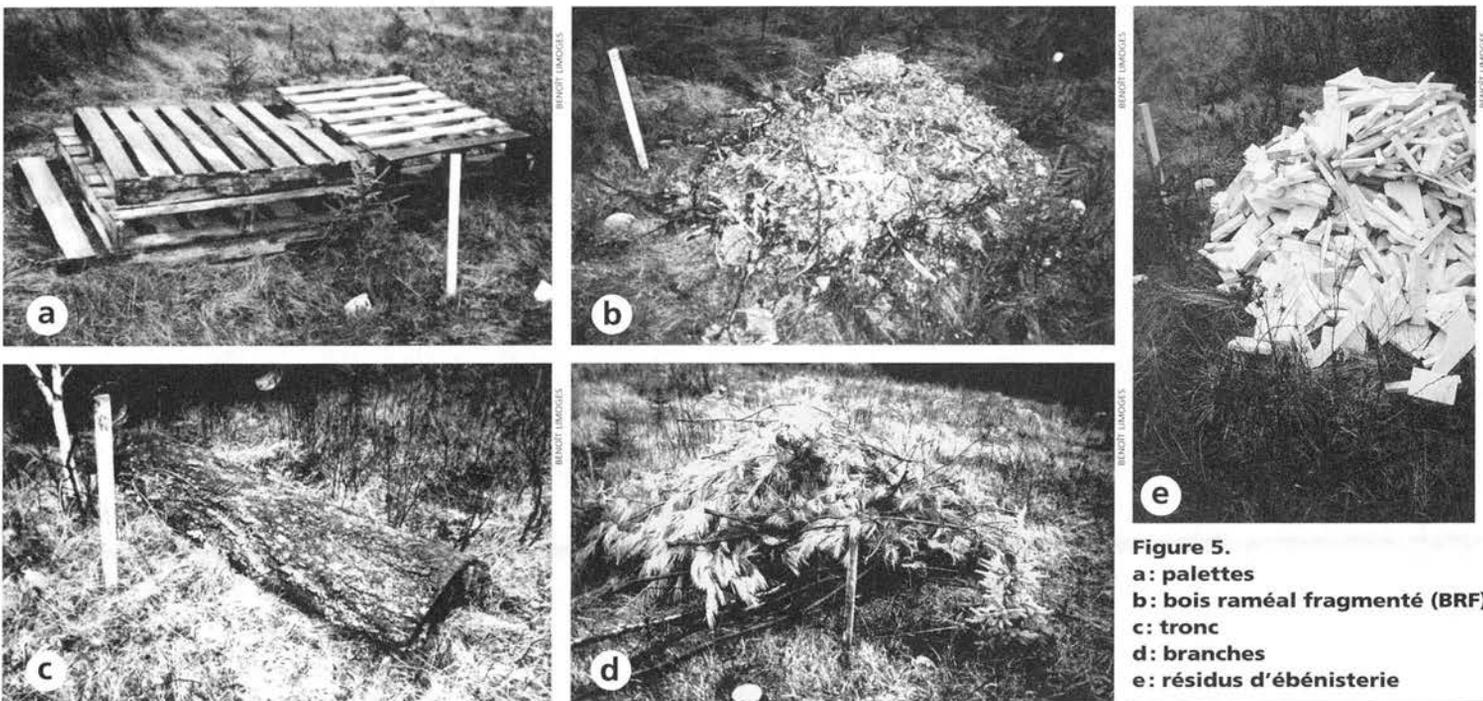


Figure 5. a: palettes b: bois raméal fragmenté (BRF) c: tronc d: branches e: résidus d'ébénisterie

allaient dans le même sens. Cependant, lorsque les données n'étaient pas normales, il a été jugé prudent de conclure avec les tests non paramétriques.

Des comparaisons de moyennes appariées entre les résultats de 1999 et 2002 ont été effectuées par type de déchets de bois et par site d'étude. Afin d'augmenter la puissance des tests statistiques, les trois sites d'étude ont été rassemblés au sein d'un même test statistique. De cette façon, nous avons comparé les données de 1999 et celles de 2002 des neuf stations ayant subi le même traitement. Certaines comparaisons de la richesse moyenne ont été faites avec la somme de tous les taxons de chaque station, tandis que pour d'autres, la richesse de chaque taxon a été comparée individuellement.

Résultats

Comparaison des sites d'études

Les résultats du premier échantillonnage d'invertébrés, avant traitement, sont présentés au tableau 2.

La richesse en espèces était la plus grande à Notre-Dame de Portneuf, dans la plantation de trois ans. Viennent ensuite les friches du territoire du Marais-Léon-Provancher, puis la plantation de dix ans située à Saint-Basile. Les Coléoptères ont été le principal taxon responsable de cette différence. Le nombre d'espèces de Coléoptères a été presque le double dans la plantation de trois ans par rapport aux autres

habitats. De même, dans cette jeune plantation, la richesse en Carabidae, la famille la plus représentée des Coléoptères, était plus que le double de celle des deux autres habitats. Chez les autres ordres, le nombre de d'espèces était sensiblement le même dans les trois sites d'étude.

Description des débris ligneux après trois ans

Les 45 stations où avaient été laissés les déchets de bois pendant trois ans ont été décrites sous cinq rubriques (tableau 3). Les faits saillants sont les suivants :

- Plusieurs espèces de végétaux invasives ont colonisé les déchets de bois, surtout des champignons et des mousses.
- Des micromammifères ont aménagé des sentiers, des corridors et des chambres sous plusieurs déchets.
- Les plantes herbacées camouflent la plupart des déchets, les plus visibles étant les résidus d'ébénisterie.

Flores vasculaire et invasculaire

Aucune différence significative du nombre moyen d'espèces de plantes vasculaires n'est apparue à la suite des traitements. Le nombre d'espèces végétales est resté sensiblement le même dans les stations, malgré que les plantes herbacées d'une partie de la superficie de chaque station aient été écrasées par l'ajout des déchets de bois.

Si les plantes invasives avaient été incluses dans les inventaires végétaux, il est clair que le nombre d'espèces végétales totales aurait augmenté de façon significative pour tous les traitements. En effet, il n'était pas rare d'observer jusqu'à six nouvelles espèces de champignons ou de mousse sur les déchets de bois.

Taille des arbres

Aucune différence significative n'a été notée entre la croissance moyenne des plants d'épinettes des stations ayant été traitées et celle des témoins.

Abondance des musaraignes

Seuls les résidus d'ébénisterie ont provoqué une augmentation statistiquement significative de l'abondance moyenne des musaraignes (tableau 4). En effet, alors qu'en 1999 une moyenne de 0,2 musaraigne avait été capturée, en 2002 c'était 1,3 musaraigne par station où des résidus d'ébénisterie avaient été implantés, une augmentation de 550 %. Les stations associées à un seul autre traitement ont obtenu la même abondance de musaraignes en 2002 : les BRF. Mais la différence n'est pas statistiquement significative. Autre effet à remarquer, les troncs ont presque septuplé le nombre de musaraignes, mais la différence n'est pas statistiquement significative. Cette absence de différence significative pour les troncs et les BRF s'explique par la forte variance. En effet, certaines stations accueillait une colonie de musaraignes et l'abondance y était élevée. Mais, dans d'autres stations, aucune musaraigne ne s'était installée.

Tableau 2. Richesse des taxons d'invertébrés avant les traitements

Taxon	Friche	Plantation de trois ans	Plantation de dix ans
<i>Arachnida</i>	9	4	6
<i>Chilopoda</i>	2	2	1
<i>Crustacea</i>	1	2	1
<i>Diplopoda</i>	2	1	1
<i>Diptera</i>	14	13	12
<i>Hemiptera</i>	8	9	7
<i>Homoptera</i>	4	3	6
<i>Hymenoptera</i>	18	20	15
<i>Lepidoptera</i>	3	4	2
<i>Mecoptera</i>	0	0	1
<i>Orthoptera</i>	7	6	6
<i>Psocoptera</i>	0	1	1
<i>Trichoptera</i>	2	0	0
<i>Coleoptera</i>	19	35	19
<i>Coleoptera : Carabidae</i>	7	15	6
<i>Coleoptera : Chrysomelidae</i>	0	2	0
<i>Coleoptera : Coccinellidae</i>	1	2	0
<i>Coleoptera : Curculionidae</i>	2	5	2
<i>Coleoptera : Histeridae</i>	0	0	1
<i>Coleoptera : Hydrophilidae</i>	0	0	1
<i>Coleoptera : Lampyridae</i>	0	1	0
<i>Coleoptera : Leiodidae</i>	0	0	1
<i>Coleoptera : Meloidae</i>	0	1	0
<i>Coleoptera : Nosodendridae</i>	0	1	0
<i>Coleoptera : Scarabidae</i>	0	2	0
<i>Coleoptera : Silphidae</i>	2	1	2
<i>Coleoptera : Staphylinidae</i>	7	5	5
<i>Coleoptera : Inconnue</i>	0	0	1
Total invertébrés	89	100	78

Tableau 3. Description des déchets de bois, trois ans après leur mise en place

	Palettes	Résidus d'ébénisterie	BRF	Troncs	Branches
Flore invasculaire	Des champignons ont colonisé ces déchets.	Des champignons ont colonisé ces déchets. Des mousses croissent en surface.	Des champignons ont colonisé ces déchets. Des mousses croissent en surface.	Des champignons ont colonisé ces déchets. Des mousses croissent en surface.	Des champignons ont colonisé ces déchets.
Flore vasculaire	Des herbacées traversent les trois épaisseurs de palettes.	Absent de la station, un pissenlit a germé parmi les résidus.	Des plantes locales ont germé sur les tas de BRF.		Des herbacées traversent les piles de branches.
Micromammifères	Il y a un réseau de sentiers irradiants et sous les planches.	Presque toutes les stations présentent des cavités aménagées entre les blocs et le sol.		Quelques cavités aménagées sous le tronc.	Il y a des sentiers sous les branches.
Faune	Plusieurs escargots et limaces à l'abri. Présence de cocons vides et d'exuvies. Présence d'une ruche de guêpes.	Plusieurs araignées en surface.	Plusieurs vers de terre.	Des colonies de fourmis charpentières rejettent de la poudre de bois. Une de ces colonies est la proie d'un gros animal qui fouille le bois demi-décomposé.	Plusieurs fourmis.
Aspect général	Peu décomposé mais peu visible.	Peu décomposé et assez visible. Présence de rares déchets de plastique.	Presque tout décomposé, sauf les plus gros copeaux.	Peu décomposé mais peu visible.	Presque totalement disparu sous les herbes.

Tableau 4. Nombre moyen de musaraignes capturées par station, avant et après la mise en place de déchets de bois

Type de débris	Abondance moyenne	
	1999	2002
Palettes	0,6 ± 0,6	0,3 ± 0,4
Résidus d'ébénisterie	0,2 ± 0,5	1,3 ± 1,0*
BRF	0,9 ± 0,8	1,3 ± 1,2
Troncs	0,1 ± 0,3	0,9 ± 0,9
Branches	0,7 ± 0,7	0,2 ± 0,5
Témoin	0,6 ± 0,8	0,6 ± 0,6

* différence significative avec une probabilité inférieure à 0,05

Richesse en invertébrés

La diversité biologique des stations témoins a été comparée pour vérifier si les sites d'étude avaient connu des changements globaux durant la période de traitement. Aucune différence significative n'a été notée pour la richesse totale en invertébrés. Toutefois, une différence significative a été trouvée dans les stations témoins pour quatre taxons seulement (tableau 5). Le nombre d'espèces de Diptères et de Coléoptères de la famille des Staphylinidae a pratiquement doublé. Des diminutions marquées de la diversité en

Orthoptères et en Coléoptères de la famille des Carabidae sont aussi apparues.

Le tableau 6 montre l'influence des déchets de bois sur la richesse totale en invertébrés des stations dans les trois sites d'étude. L'introduction de quatre des cinq types de déchets de bois est associée à une augmentation significative de la richesse en invertébrés des stations. Seuls les résidus d'ébénisterie semblent ne pas avoir influencé significativement la richesse en invertébrés.

L'ajout de branches est le traitement avec lequel l'augmentation de la diversité des invertébrés est la plus significative, le nombre d'espèces passant en moyenne de 24 à 34 (+ 42 %). L'ajout de branches a aussi provoqué une augmentation de la richesse en invertébrés dans deux habitats considérés isolément, soit la friche et la plantation de trois ans. Dans ce dernier habitat, l'ajout de branches est associé à l'augmentation maximale enregistrée du nombre moyen d'invertébrés (+ 55 %).

Les palettes et les BRF ont augmenté significativement le nombre d'espèces d'invertébrés de 20 % et de 22 % respectivement, ce qui signifie en moyenne cinq nouvelles espèces à chacune des stations. Enfin, l'ajout de tronc n'a causé une augmentation de la richesse en invertébrés que dans la friche.

Tableau 5. Taxons avec une différence significative de la richesse moyenne dans les stations témoins

Taxon	Moyenne	
	1999	2002
<i>Augmentations significatives</i>		
Diptera	3,9 ± 0,5	8,8 ± 0,6**
Coleoptera Staphylinidae	2,1 ± 0,4	3,8 ± 0,7*
<i>Diminutions significatives</i>		
Coleoptera Carabidae	2,8 ± 0,5	1,1 ± 0,6*
Orthoptera	2,3 ± 0,2	0,6 ± 0,2**

* probabilité inférieure à 0,05; ** probabilité inférieure à 0,01

Parmi les trois habitats pris isolément, la plantation de dix ans est le seul où les déchets de bois semblent n'avoir eu aucune influence significative sur la richesse totale en invertébrés. Les différences sont significatives dans la plantation de trois ans et dans la friche, soit les habitats qui abritaient le plus grand nombre d'espèces au départ.

Le tableau 7 montre les taxons pour lesquels il existe une différence significative de leur richesse moyenne après l'ajout de déchets de bois. Trois types de déchets ont causé une augmentation significative de la richesse en Arachnides, par ordre décroissant d'influence, les branches, les palettes et le BRF. Le nombre d'espèces d'araignées a plus que doublé avec l'ajout de branches. Le nombre d'espèces de Diptères a augmenté avec les palettes, le BRF et les branches, mais il a diminué avec les résidus d'ébénisterie.

Le nombre total d'espèces de Coléoptères, de même que celui d'une de ses familles, les Staphylinidae, a augmenté avec l'ajout des branches et de BRF. Mais le nombre d'espèces d'une autre famille de Coléoptère, les Carabidae, a diminué avec les palettes et les branches. Le nombre d'espèces d'Orthoptères a diminué avec quatre des cinq traitements.

Les résidus d'ébénisterie ont induit une réduction de la richesse chez deux taxons d'invertébrés. En ce qui concerne les troncs, aucune différence significative de la richesse d'un taxon en particulier n'est notée.

En somme, quatre des cinq traitements ont augmenté la richesse en invertébrés, bien que certains d'entre eux aient eu aussi des effets négatifs pour certains groupes d'insectes. Les résidus d'ébénisterie sont le seul traitement à ne causer aucune différence

significative de la richesse en invertébrés ainsi qu'une augmentation significative de l'abondance de musaraignes.

Discussion

Habitats dépourvus de débris ligneux

Dans la région de Portneuf, les habitats dépourvus de débris ligneux sont surtout restreints aux friches agricoles, lesquelles sont souvent vouées au reboisement. C'est pourquoi la présente sélection de trois types d'habitats, dont deux plantations d'épinettes blanches d'âge différent, nous semble représentative des habitats présentant un intérêt pour l'introduction de déchets de bois, tout au moins dans la région de Portneuf.

La friche et la jeune plantation ont semblé réagir plus significativement à l'introduction de déchets de bois, même si c'était au départ les sites les plus riches en invertébrés. L'introduction de déchets de bois a eu moins d'effets notables dans la plantation de dix ans.

Tableau 6. Comparaison de la richesse moyenne en invertébrés en fonction des divers traitements

Traitement	Habitat	Richesse totale		Pourcentage d'augmentation
		1999	2002	
Palette	Les trois habitats	25,0 ± 1,0	29,9 ± 2,0	20 %*
Palette	Plantation de trois ans	27,0 ± 2,6	34,0 ± 3,5	26 %*
BRF	Les trois habitats	23,2 ± 1,2	28,3 ± 2,0	22 %*
Tronc	La friche	21,0 ± 1,8	28,0 ± 2,9	33 %*
Branches	Les trois habitats	24,0 ± 1,7	33,9 ± 2,7	42 %**
Branches	La friche	20,0 ± 1,3	30,8 ± 2,2	54 %*
Branches	Plantation de trois ans	24,7 ± 1,9	38,3 ± 2,1	55 %**

* probabilité inférieure à 0,05; ** probabilité inférieure à 0,01

Tableau 7. Comparaison de la richesse moyenne de divers taxons d'invertébrés avant et après la mise en place des déchets de bois

Taxon	Traitement	Moyenne 1999	Moyenne 2003	Variation
<i>Augmentations significatives</i>				
Arachnida	Palettes	2,8 ± 0,3	5,4 ± 0,6	+ 93 %**
	BRF	3,1 ± 0,3	5,3 ± 0,6	+ 71 %*
	Branches	2,6 ± 0,3	6,2 ± 0,7	+ 138 %***
Coleoptera Staphylinidae	BRF	1,9 ± 0,3	3,1 ± 0,5	+ 63 %*
	Branches	2,1 ± 0,4	4,3 ± 0,7	+ 104 %**
Diptera	Palettes	3,6 ± 0,6	7,3 ± 0,9	+ 102 %**
	BRF	3,8 ± 0,3	7,4 ± 0,8	+ 94 %***
	Branches	4,7 ± 0,6	8,6 ± 1,0	+ 83 %**
Coleoptera totaux	Branches	6,2 ± 1,1	8,4 ± 1,3	+ 35 %*
<i>Diminutions significatives</i>				
Coleoptera Carabidae	Palettes	2,9 ± 0,6	1,0 ± 0,2	- 65 %**
	Branches	2,9 ± 0,6	1,2 ± 0,2	- 59 %*
Diptera	Résidus d'ébénisterie	8,0 ± 0,7	3,3 ± 0,5	- 59 %**
Orthoptera	Palettes	2,6 ± 0,3	1,1 ± 0,3	- 58 %**
	Résidus d'ébénisterie	2,3 ± 0,2	0,6 ± 0,2	- 74 %**
	BRF	2,2 ± 0,1	1,0 ± 0,2	- 55 %*
	Branches	2,0 ± 0,2	0,7 ± 0,2	- 65 %**

* probabilité inférieure à 0,05; ** probabilité inférieure à 0,01; *** probabilité inférieure à 0,001

Effet général sur les invertébrés

À la suite de tous les traitements, la composition des communautés d'invertébrés s'est modifiée, certains taxons devenant plus riches, d'autres moins. Toutefois, une augmentation générale de la diversité a pu être notée, bien qu'avec certains traitements, cet effet soit moins évident, peut-être à cause de l'installation de prédateurs comme les musaraignes ou les araignées. On constate donc que la complexité des communautés animales a augmenté non seulement au niveau spécifique mais aussi au niveau trophique.

La plupart des Staphylinidae sont saprophytes. Ils sont associées aux arbres en décomposition dans les forêts boréales matures et anciennes (Paquin, 2001). Plusieurs vivent dans des champignons; ils sont mycophages ou trouvent leurs proies dans des champignons. De même, plusieurs espèces de Diptères sont aussi directement dépendantes pour leur alimentation de fungi dégradant le bois (Komonen, 2003). L'abondance des Diptères était corrélée positivement au recouvrement en débris ligneux à Bagotville (Benoit et Brousseau, 2001). Il semble que l'augmentation de la richesse constatée chez les Diptères et les Staphylinidae, dépasse l'environnement immédiat des déchets de bois et se soit fait sentir sur l'ensemble du site d'étude, parce que ce sont des insectes qui possèdent une grande faculté de dispersion. En effet, même les stations témoins ont vu ces deux taxons d'insectes se diversifier significativement malgré l'absence de traitement à proximité. Il aurait fallu localiser nos stations témoins beaucoup plus loin des stations traitées pour éviter cet effet.

Palettes

L'introduction de palettes de bois a causé une augmentation sensible de la diversité de la communauté d'invertébrés. Bien que plusieurs espèces de champignons aient commencé à les dégrader (figure 6), les palettes se sont peu décomposées en trois ans, provoquant ainsi une augmentation peu marquée de la communauté xylophage. Par contre, l'aspect structurel des palettes semble avoir eu plus d'effets, notamment en provoquant une augmentation de la richesse en Arachnides.

Résidus d'ébénisterie

Les résidus d'ébénisterie n'ont presque pas été décomposés durant les trois années de l'expérience, bien que des champignons et des mousses aient commencé à les coloniser (figure 7). C'est pourquoi, comme pour les palettes, peu d'invertébrés associés à la chaîne trophique xylophile s'y sont développés jusqu'à maintenant. Peut-être quelques microarthropodes ont pu commencer à les coloniser, comme les acariens ou les collemboles. Malheureusement, les morphotypes d'invertébrés d'une taille inférieure à 5 mm n'étant pas pris en compte, ces invertébrés sont peut-être passés inaperçus.

Les résidus d'ébénisterie sont le seul type de déchets qui semble n'avoir pas augmenté la diversité des invertébrés. Cette apparente absence de réaction pourrait s'expliquer

par l'augmentation significative de l'abondance de musaraignes, lesquelles ont trouvé sous les résidus d'ébénisterie des cavités propices à l'établissement de leurs nids (figure 8). En effet, ces prédateurs insectivores ont pu dévorer une grande partie des invertébrés attirés par les déchets. Dueser et Shuggart (1978) tout comme Loeb (1999) ont eux aussi constaté une corrélation entre l'abondance des musaraignes et celle des débris ligneux. Ce dernier explique cette augmentation par une amélioration de l'habitat et par une augmentation de la nourriture, particulièrement les invertébrés.



Figure 6. Champignons ayant commencé à dégrader les palettes.



Figure 7. Les résidus d'ébénisterie sont peu décomposés par les champignons.

Bois raméal fragmenté

Tant les champignons que les bactéries sont d'importants saprophytes dans les écosystèmes terrestres, mais la prédominance de chacun varie d'un type de débris ligneux à l'autre. Ainsi, pour les BRF, le processus mécanique de hachage et de brassage encourage la colonisation par des bactéries et une faune bactériovore. Au contraire, les gros morceaux de bois comme les troncs sont davantage décomposés par des champignons qui sont à la base d'une chaîne trophique différente (Hendrix *et al.*, 1986). En ce sens, les BRF constituent une classe de déchets de bois à part.

La technologie BRF permet l'aggradation du sol, c'est-à-dire le rétablissement et le renforcement des mécanismes pédogénétiques et l'augmentation de la quantité de



Figure 8. Cavité de musaraigne sous les résidus d'ébénisterie

matière organique dans les sols (Lemieux, 2000). Le BRF favorise la formation de « mull », un sol souple et profond avec une structure grumeleuse retenant l'eau, résistant à la sécheresse et capable de soutenir des récoltes exigeantes (Lemieux, 1991).

Troncs

L'implantation de troncs a permis une augmentation de la richesse en invertébrés dans la friche. Lasebikan (1981) a aussi observé que la décomposition d'un tronc de palmier a provoqué une augmentation du nombre d'espèce d'Arthropodes. Dans les deux plantations, l'ajout de troncs n'a pas contribué à une augmentation de la richesse en invertébrés. Comme dans le cas des résidus d'ébénisterie, cela a pu être causé par les musaraignes installées sous plusieurs troncs.

Branches

L'introduction de branches constitue le traitement qui a provoqué les plus grandes augmentations de la richesse en invertébrés, principalement chez les Arachnides et les Coléoptères. L'augmentation du nombre d'espèces d'araignées a pu être causé par l'aspect structurel des branches. De nouvelles espèces d'araignées ont pu installer leurs toiles dans les espaces entre les branches, un phénomène semblable à celui observé par McIver *et al.* (1992). En effet, les espèces d'araignées chassant par poursuite visuelle dominaient dans les habitats moins complexes structurellement, tandis que dans les forêts matures, des espèces d'araignées pratiquant le piégeage à l'aide de toiles étaient davantage présentes. Par ailleurs, à cause de leur faible rapport volume/surface, les branches se sont décomposées suffisamment en trois ans pour que des populations xylophages et mycophages se développent, comme des Acariens ou des Diptères mycophages, qui constituaient autant de proies pour les araignées (McIver *et al.*, 1992).

L'augmentation de la richesse en Coléoptères s'explique aussi par leur importance dans les chaînes alimentaires xylophiles. Les tunnels qu'ils creusent ouvrent le bois à l'in-

vasion par des bactéries ou des champignons, accélérant ainsi sa décomposition. L'abondance des Coléoptères était corrélée significativement avec celle des débris ligneux à Bagotville (Benoit et Brousseau, 2001).

Transport et esthétique

Le transport et l'installation à l'aide de véhicules tout-terrain de quantités somme toutes restreintes de déchets de bois se sont bien déroulés. Mais l'introduction de plus grandes quantités nécessiterait de la machinerie plus lourde qui pourrait être incompatible avec des plantations où les arbres sont serrés.

Sur le plan esthétique, l'apparence des différents types de débris diffère lorsqu'ils sont vus de près, mais cela importe peu puisque les plantations sont des lieux généralement peu fréquentés. Lorsque la plantation devient plus dense, l'accès en devient souvent difficile. Peu de gens ont pu être incommodés par la présence de ces déchets qui peuvent, il faut l'admettre, être associés à des comportements non civiques. Au contraire, au territoire du Marais Léon-Provancher, des déchets inesthétiques comme les palettes ou les résidus d'ébénisterie ont pu déplaire à certains. Ces déchets de bois ont moins leur place dans ce petit milieu naturel fréquenté par des naturalistes.

Technique à promouvoir

L'importance des débris ligneux est telle qu'ils constituent le point central de la problématique des forêts anciennes et de la conservation des espèces qui y sont associées. Plusieurs espèces saproxyliques sont éteintes dans des régions d'Europe, en raison de la raréfaction générale du bois mort. Dans la forêt boréale scandinave, on estime que 40 % des 1 000 espèces de Coléoptères saproxyliques sont menacées et que la majorité des autres sont en déclin (Jonsell *et al.*, 1998). La conservation de chicots faits par l'humain dans les parterres de coupe permet maintenant d'y assurer des habitats pour plusieurs Coléoptères de la *Liste rouge* (Jonsell *et al.*, 2004). L'introduction de déchets de bois dans ces forêts pourrait être une option de conservation de ces espèces.

Pour compléter leurs cycles vitaux, plusieurs insectes parmi les plus rares sont totalement dépendants des sporogophores de certains champignons supérieurs saproxyliques (Komonen, 2003). Comme ces champignons ne croissent que sur le bois mort de certaines essences (Jonsell *et al.*, 2004), les débris ligneux des essences les plus rares devraient abriter les fungi et les invertébrés mycophages les plus rares. Les sites recelant des champignons saproxyliques peuvent donc être considérés comme des *hot spots* pour la biodiversité. Les déchets de bois pourront-ils être transformés en de tels points chauds?

Au Québec, les espèces saproxyliques les plus menacées sont probablement associées aux forêts anciennes. Bien qu'une vaste proportion d'entre elles ait disparu depuis quelques décennies, les peuplements les plus remarquables sont maintenant l'objet de mesures de protection. Cette situation

est différente dans la plaine du Saint-Laurent où les forêts, jeunes ou anciennes, continuent de disparaître. Les populations des espèces saproxyliques associées aux érablières à caryer, par exemple, sont probablement isolées et en déclin. L'introduction de déchets de bois de différentes essences dans des jeunes peuplements pourrait éventuellement servir de relais entre ces populations isolées. Des chicots ont été créés par l'humain dans les forêts scandinaves dans le même but (Jonsell et al., 2004). Lorsqu'une forêt ancienne est détruite, que ce soit à la suite d'une autorisation ou d'une infraction, ce type d'aménagement à base de déchets de bois pourrait être prescrit comme une mesure de compensation.

Dans les stations traitées, la quantité de matière organique, et donc de carbone, est plus grande que dans les stations témoins. Cette quantité de carbone devrait diminuer jusqu'à atteindre un état d'équilibre où le bois se décomposant sera compensé par les nouveaux apports provenant des arbres en croissance (Duvall et Grigal, 1999). Si on a évité à ces déchets de bois d'être transformés en gaz à effet de serre, cette technique de stockage temporaire du carbone pourrait constituer une option intéressante pour atténuer les changements climatiques.

Conclusion

Tous les types de déchets de bois ont provoqué une augmentation de la diversité végétale invasculaire, surtout par l'apparition de nouvelles espèces de champignons. Aucune différence dans la croissance des arbres n'a été détectée.

Il est difficile de dire quel type de déchets de bois a eu les effets les plus désirables sur la biodiversité à la lumière de cette expérience qui nous donne une photo instantanée de la situation, trois ans après leur introduction (tableau 8). Deux facteurs entrent en jeu : le rapport volume/surface et la complexité de la structure.

Quant au deuxième facteur, les déchets de bois présentant des anfractuosités de forme et de taille diverses (branches, palettes) ont provoqué la plus grande augmentation de la richesse en invertébrés, notamment des prédateurs. Par contre, d'autres déchets de bois présentant des anfractuosités, les résidus d'ébénisterie, n'ont pas eu cet effet à cause d'un phénomène imprévu, l'attrait qu'ils constituaient comme abri pour les musaraignes.

Afin d'obtenir des augmentations de la biodiversité rapidement et à long terme, l'introduction de déchets de bois de forme et de taille variées semble le plus approprié, surtout s'ils sont placés de manière à créer une barrière contre les prédateurs. Par contre, les caractéristiques du BRF, sa rapidité à se décomposer et sa texture en font un intrant qui semble davantage adapté aux terres agricoles déstructurées.

Notre expérience a démontré que les invertébrés, la composante la plus diverse des écosystèmes terrestres, comportent plusieurs avantages comme sonde biologique à cause de leur extraordinaire diversité morphologique et fonctionnelle. Ils se prêtent également à des analyses statistiques grâce au grand nombre d'espèces qu'ils comptent. Suivre la diversité des Arthropodes est particulièrement intéressant pour comprendre les changements écologiques rapides (Kremen et al., 1993).

Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à cette étude. Cette expérience n'aurait pu être réalisée sans que Michel Lepage et J.C. Raymond Rioux ne saisissent les enjeux qui lui étaient associés. La Société Provancher m'a appuyé sans répit dans ce projet. Les personnes suivantes sont remerciées pour avoir commenté la version préliminaire de cet article : Matthew Wild, Michel Lepage, Gilles Lemieux et Christian Hébert. Merci à Jeremy McNeil et Alain Labrecque de l'Université Laval pour leur support, à Robert Bradley pour ses conseils méthodologiques, à Stéphane Tanguay pour sa photo de la tanière d'ours. Merci aux propriétaires des sites d'étude : M. et M^{me} Papillon, la municipalité de Notre-Dame-de-Portneuf et la Société Provancher. Merci aussi à mes adjoints, qui m'ont aidé à diverses étapes de ce projet de six ans : Louis-Philippe Caron, Sébastien Tousignant, Gaby Tremblay et Vincent Limoges. Merci à Matthew Wild et Michel Saint-Germain pour leur appui dans les inventaires botaniques et l'identification des insectes. Merci à Sylvain Panneton pour m'avoir posé cette question. Enfin, merci aux bailleurs de fonds : le programme Faune-Nature de la Société de la faune et des parcs et la Fondation canadienne de la faune. ◀

Références

BENOIT, R. et P. BROUSSEAU, 2001. Évaluation du péril aviaire à l'aéroport de Bagotville. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, 108 p. + 6 annexes.
 BISHOP, S.C., 1941. The salamanders of New York. New York State Museum Bulletin, 324: 1- 365.

Tableau 8 : Synthèse des effets produits par l'introduction des déchets de bois après trois ans

Type de déchets de bois	Effet sur la richesse en invertébrés	Effet sur l'abondance des musaraignes
Résidus d'ébénisterie		+ 550 %
Troncs	+ 33 % ^F	+
BRF	+ 22 %	+
Palettes	+ 20 %	
Branches	+ 42 %	

^F: dans la friche seulement; + : augmentation détectée dans plusieurs stations mais non significative globalement

Possédant un rapport volume/surface élevé, certains déchets de bois se décomposent rapidement et ont des effets rapides mais peu durables (BRF, branches). Les stations abritant des déchets de bois à décomposition lente (troncs, résidus d'ébénisterie) continueront sûrement d'abriter des espèces saproxyliques longtemps après qu'elles auront disparu des autres stations, bien qu'après trois ans, leur richesse n'ait que peu augmenté.

- BONIN, J., J.-F. DESROCHES, M. OUELLET et A. LEDUC, 1999. Les forêts anciennes : refuges pour les salamandres. *Le Naturaliste canadien*, 123, (1): 13-18.
- DUESER, R.D. and H.H. SHUGGART Jr. 1978. Microhabitats in forest floor small mammal fauna. *Ecology*, 59, (1):89-98.
- DUVALL, M.D. and D.-F. GRIGAL, 1999. Effects of timber harvesting on coarse woody debris in red pine forests across the Great Lakes States, USA. *J. For. Res.*, 29(12):1926-1934.
- EHRlich, P.R., D.S. DOBKIN and D. WHEYE. 1988. *The birder's handbook: a field guide to natural history of North American birds*. Simon & Schuster, New York.
- HENDRIX, P.F., R.W. PARMELEE, D.A. CROSSLEY, Jr., D.C. COLEMAN, E.P. ODUM and P.M. GROFFMAN, 1986. Detritus food webs in conventional and no-tillage agroecosystems. *Bioscience*, 36: 374-380.
- JONSELL, M., K. NITTÉRUS and K. STIGHÄLL, 2004. Saproxilic beetles in natural and man-made deciduous high stumps retained for conservation. *Biol. Cons.*, 118: 163-173.
- JONSELL, M., J. WESLIEN, B. EHNSTRÖM, 1998. Substrate requirements of red-listed saproxilic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 7: 749-764.
- KREMEN, C., R.K. COLWELL, T.L. ERWIN, D.D. MURPHY, R.F. NOSS and M.A. SANJAYAN, 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology*, 7: 796-808.
- KREMSATER, L. and A. NICHOLSON, 1995. Rotten luck. The role of downed wood in ecosystems. The Centre for Applied Conservation Biology. University of British Columbia, Ministry of Forests, Province of British Columbia, Fraser River Action Plan, Environment Canada.
- KOMONEN, A., 2003. Hotspots of insect diversity in boreal forests. *Conservation Biology*, 17: 976-778.
- LASEBIKAN, B.A., 1981. Comparative studies of the arthropod fauna of the soil and a decaying log of an oil palm tree in a tropical forest. *Pedobiologia*, 21: 110-116.
- LEMIEUX, G., 1991. Mémoire portant sur la problématique des bois raméaux dans les contextes agricoles, forestiers et environnementaux. Département des sciences forestières de l'Université Laval, Québec, 10 p.
- LEMIEUX, G., 2000. Groupe de coordination sur les bois raméaux. Publication no 122. Département des sciences du bois et de la forêt de l'Université Laval, Québec, 13 p.
- LEMIEUX, G., B. LIMOGES et L. CHOINIÈRE, 1995. Paruline des ruisseaux. p. 924-927, in *Les oiseaux nicheurs du Québec: Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. (Gauthier, J. et Y. Aubry, eds.). Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada.
- LOEB, S.C., 1999. Responses of small mammals to coarse woody debris in a Southeastern pine forest. *J. of Mamm.*, 80: 460-471.
- MCIVER, J.D., G.L. PARSONS and A.R. MOLDENKE, 1992. Litter spider succession after clear-cutting in a western coniferous forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 22: 984-992.
- NOSS, R. F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4: 355-364.
- PAQUIN, P. 2001. Huit espèces d'insectes associées aux forêts matures et anciennes. *Le Naturaliste Canadien*, 125, (3):115-121.

Biotechnologies médicale,
agroalimentaire, végétale,
environnementale et bioéthique.



Biologie n.f. (de *bio-* et *-logie*)
Étude de la vie, de notre environnement,
de notre milieu de vie.

LES BIOLOGISTES SONT SUR LA LIGNE DE FRONT

Les biologistes agissent en tant que professionnels de la vie pour traiter des questions à propos **des CHANGEMENTS CLIMATIQUES, des MANIPULATIONS GÉNÉTIQUES, de la GESTION DES RESSOURCES NATURELLES, du CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU, de L'AIR et du SOL** et bien d'autres domaines. Leur recherche, analyse et distribution de l'information permettent à la société de prendre des décisions plus éclairées et ainsi de promouvoir le développement durable. Le travail et l'apport du biologiste sont **INDISPENSABLES** dans plusieurs domaines névralgiques de la société et de l'économie québécoises.

> Depuis 1973, l'Association des biologistes du Québec regroupe des biologistes œuvrant dans les divers champs d'exercice de la profession. Sa mission est de favoriser la recherche, l'enseignement et la diffusion d'information en biologie et d'assurer la protection du public en matière de qualité des services fournis par ses membres.



abq Association
des biologistes
du Québec

1208, rue Beaubien Est
bureau 102, Montréal H2S 1T7
Tél. : (514) 279-7115 Téléc. : (514) 279-9315
abq@qc.aira.com www.abq.qc.ca

La baie du Haha¹, dans le parc national du Bic : un géomorphosite à mettre en valeur

Jean-Claude Dionne

Résumé

La baie du Haha, dans le parc national du Bic (Bas-Saint-Laurent), constitue un bel exemple d'un relief littoral majeur édifié dans un modelé appalachien dont les crêtes rocheuses (plis) ont une orientation SO-NE. De forme rectangulaire, ce grand rentrant, de faible profondeur, affecté par des marées de vives-eaux de 4,5 à 4,8 m, expose, à marée basse, une vaste batture sableuse en surface mais argileuse en profondeur. L'argile marine, qui affleure près des rives sud et nord, est en grande partie recouverte de cailloux de petite à moyenne taille formant des dallages compacts ou de simples cordons. Les mégablocs épars parsemant la batture et les deux rives comprennent 42 % d'erratiques laurentidiens, alors que les cailloux de plus petite taille formant des dallages en comptent plus de 50 %. Parmi les lithologies particulières, on trouve des erratiques de dolomie, notamment de la dolomie à stromatolites colonnaires provenant du bassin sédimentaire de Mistassini, situé à environ 400 km au NO. Le déplacement des erratiques précambriens s'est effectué en deux phases : la première par les glaciers jusqu'à la vallée du Saint-Laurent; la seconde par les glaces flottantes, en particulier des icebergs, qui les ont délestés dans la Mer de Goldthwait entre 12,5 et 10 ka BP. La couverture sableuse de la batture a été mise en place après un épisode de bas niveau marin, survenu entre 7 et 6 ka¹ environ. D'un à deux mètres d'épaisseur selon les endroits, la partie supérieure du recouvrement sableux, a donné des âges au ¹⁴C, sur des myes en position de vie et du bois, compris entre 4 et 2,7 ka BP². Au cours des deux derniers millénaires, la surface de la batture ne semble pas s'être accrue verticalement, ce qui est le cas un peu partout sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

Introduction

La baie du Haha constitue un site géomorphologique particulier dans le complexe grandiose du parc national du Bic (figure 1) dont les aspects géologiques, encore

1. NDLR. Nous avons conservé cette orthographe à la demande explicite de l'auteur qui nous écrit : « Bien qu'officiellement ce toponyme s'écrive en deux mots avec points d'exclamation (Ha! Ha!), il paraît préférable de l'écrire en un seul mot sans points d'exclamation. Voir à ce sujet l'explication dans *Noms et lieux du Québec*, 1994, p. 265-266, ainsi que mon commentaire dans *Géographie physique et Quaternaire*, v. 57, p. 101, 2003. »

2. ka : millier d'années

3. BP : *Before present*. Expression consacrée employée en anglais, en français et autres langues. L'équivalent français « AA » (avant aujourd'hui) est peu utilisé.

mal connus, passent souvent inaperçus. Ce site se distingue par trois caractéristiques principales : une composante esthétique (magnifique paysage mer-montagne); une composante paléogéographique (erratiques, traces du passage des glaciers et de la Mer de Goldthwait); une composante écologique (oiseaux, mollusques et algues). Il possède non seulement une valeur scénique mais aussi une valeur scientifique et pédagogique ainsi que, dans une certaine mesure, une valeur culturelle et socio-économique.

La présente contribution a pour objectif de dresser un aperçu géomorphologique sommaire de ce rentrant majeur de la rive sud du Saint-Laurent estuarien et de fournir des données sur la nature, l'origine et le mode de mise en place des cailloux qui parsèment la batture et tapissent les deux rives.

Principales caractéristiques du milieu

De forme rectangulaire et orientée SO-NE, le rentrant de la baie du Haha, d'environ 1 800 m de longueur et 1 000 m de largeur, est encadré par de hautes crêtes rocheuses formées par des plis appalachiens, en partie échançrés et déversés vers le nord-ouest. À la différence de la baie à l'Original, les deux rives sont remarquablement rectilignes et contrôlées structurellement par la roche en place (figure 2).

Haute d'une centaine de mètres et très abrupte, la crête rocheuse longeant la rive sud est un anticlinal partiellement érodé, qui est constitué de 90 à 95 % de schistes ou *mudstone* généralement gris verdâtre, mais avec des séquences de schistes rouges et gris foncé. Sur une distance de 200

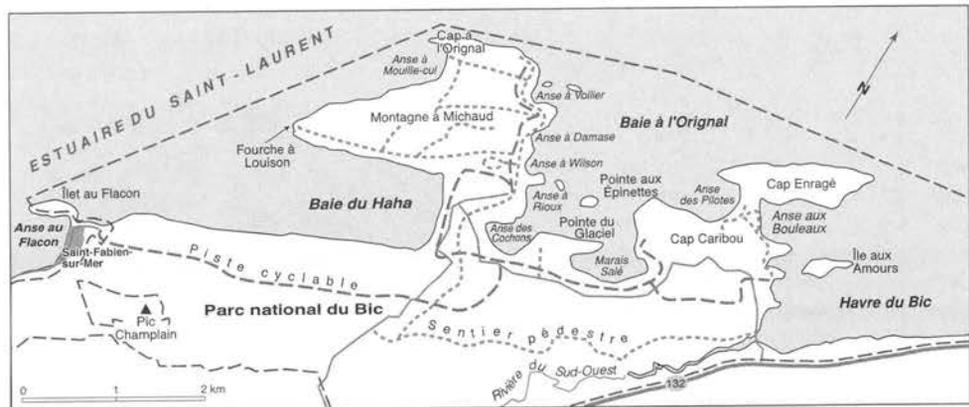


Figure 1. Carte de l'ensemble du parc national du Bic dans le Bas-Saint-Laurent.

Jean-Claude Dionne est professeur retraité de géomorphologie, au Département de géographie et professeur émérite de l'Université Laval

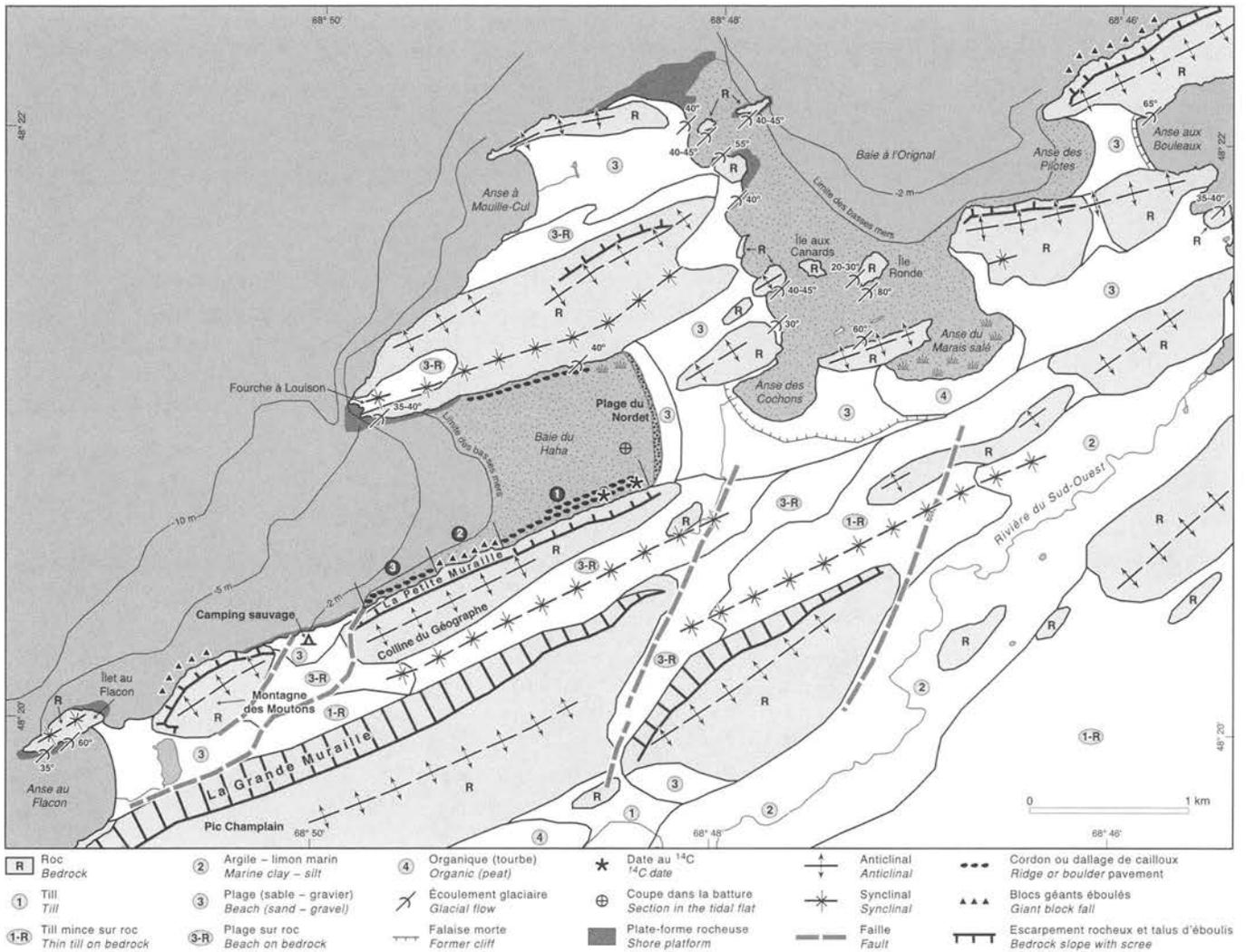


Figure 2. Carte morphologique schématique de la baie du Haha et des environs

à 250 m), dans le secteur central de la rive sud, appelé ici colline du Géographe, les schistes formant le cœur de la crête rocheuse sont coiffés d'une épaisse couche de conglomérat calcaire polymictique; cette lithologie caractérise aussi plusieurs des crêtes rocheuses dans le parc du Bic et dans la région de Saint-Fabien-sur-Mer. À ces endroits, le pied de l'escarpement est tapissé de talus d'éboulis grossiers constitués en partie de mégablocs de conglomérat et de grès, alors que le haut du rivage est parsemé d'immenses blocs excédant parfois 10 m de grand axe et pesant plus de 200 tonnes (figure 3).

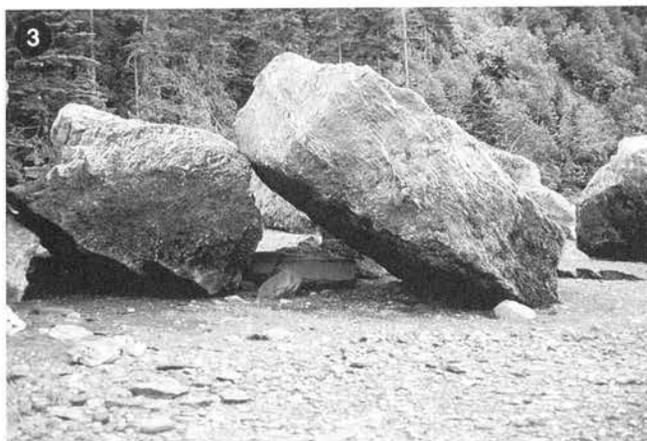
Moins haute, la rive nord de la baie du Haha est, elle aussi, relativement escarpée. La crête rocheuse en bordure du rivage est essentiellement constituée de schistes gris verdâtre, plus ou moins ardoisiers et fortement fissurés (figure 4). Appelée Fourche à Louison, la pointe sud-ouest, qui correspond à un synclinal, est par contre constituée de grès et de conglomérat calcaire.

Ces crêtes rocheuses font partie de la Formation à l'Original d'âge cambro-ordovicien (Lajoie, 1972). Elles constituent les plis appalachiens les plus septentrionaux

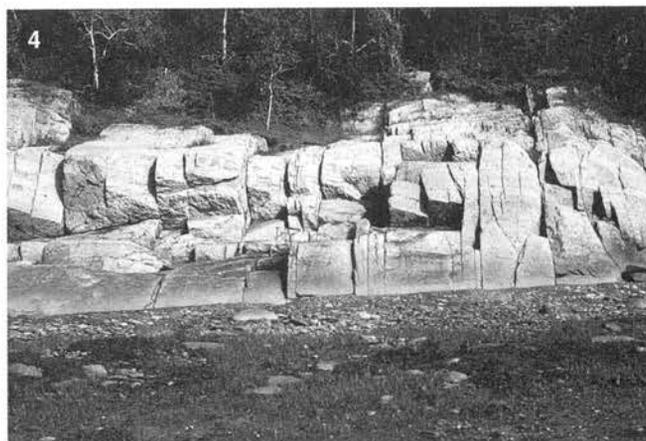
déversés vers le nord-ouest lors de l'orogénèse taconique survenue entre la fin de l'Ordovicien et le début du Silurien (± 440 Ma).

La baie du Haha occupe une grande dépression entre deux plis majeurs. Elle correspond à un val qui a été partiellement comblé par des dépôts détritiques quaternaires, probablement tous d'âge tardi-wisconsinien et holocènes, d'une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres. L'absence de sondages géophysiques et de forages ne permet pas de préciser la nature et l'épaisseur des dépôts meubles excepté près de la surface, où un dépôt sableux d'un à deux mètres d'épaisseur recouvre une argile gris pâle, calcaire et fossilifère, mise en place dans les eaux de la Mer de Goldthwait, il y a plus de 10 ka.

La baie du Haha constitue un bel exemple d'un relief structural en milieu littoral. Bien que les crêtes rocheuses soient caractérisées par des failles transversales et obliques ainsi que par de nombreuses fissures, les rives rectilignes de ce rentrant ne correspondent pas à des escarpements de faille ou de ligne de faille.



JEAN-CLAUDE DIONNE



JEAN-CLAUDE DIONNE



JEAN-CLAUDE DIONNE



JEAN-CLAUDE DIONNE



JEAN-CLAUDE DIONNE



JEAN-CLAUDE DIONNE

Figures 3 à 8

- 3: Blocs géants de conglomérat calcaires de plusieurs mètres éboulés sur la partie supérieure du rivage de la rive sud de la baie du Haha (27-6-04).
- 4: Aspect typique du rivage rocheux de la rive nord de la baie du Haha. Abondamment fissurés, les schistes ardoisiers se débitent en larges dalles anguleuses qui sont ensuite progressivement déplacées par des radeaux de glace (5-7-04).
- 5: Aspect général de la rive nord de la baie du Haha; dallage de cailloux sur un étroit replat d'argile au pied du rivage rocheux formant la partie supérieure du rivage (16-7-92).
- 6: Aspect général du secteur NE de la rive sud de la baie du Haha caractérisé par deux cordons-dallages de cailloux sur argile dans la partie supérieure de la batture (27-6-04).
- 7: Grande dalle de schiste ardoisier à la batture d'un dallage de cailloux sur le substrat argileux dans la partie supérieure de la batture, rive sud de la baie du Haha. La dalle mesure 420 x 305 x 80 cm et pèse environ 23 tonnes (16-6-04).
- 8: Mégabloc de grès perché sur la plate-forme rocheuse taillée dans les schistes ardoisiers dans le secteur du Camping sauvage, rive sud de la baie du Haha. Le bloc mesure 360 x 230 x 150 cm et pèse environ 23 tonnes (16-6-04).

La dépression de la baie du Haha a, vers la fin de la dernière glaciation dite du wisconsinien ($\pm 12,5$ ka), canalisé l'écoulement des glaces vers le nord-est. En effet, on peut observer à maints endroits dans le parc du Bic des formes glaciaires, des surfaces polies et striées ainsi que des marques de percussion indiquant un écoulement fini-glaciaire quasi parallèle à l'orientation des crêtes rocheuses. La direction la plus fréquemment observée est 35° - 40° , mais on trouve aussi des stries à 20° , 40° - 45° et à 60° - 65° .

La région du parc du Bic a été déglaciée vers 12,5 ka (tableau 1) (Locat, 1977; Héту, 1994, 1998) et submergée par les eaux de la Mer de Goldthwait jusqu'à une altitude de 140 m (Dionne, 1977; Dionne *et al.*, 1988). À l'exception de la montagne à Michaud et de la colline du Géographe, dont

La batture et la plage

À sa tête localisée dans le secteur nord-est, la baie du Haha est ceinturée par une grande plage sablonneuse d'une trentaine de mètres de largeur appelée ici plage du Nordet. Elle ourle la partie externe de la terrasse Mitis. Le niveau maximal de la mer atteint, lors des tempêtes coïncidant avec les vives-eaux, est souligné par un cordon de débris organiques, principalement des débris ligneux. Le haut de plage accuse une pente assez prononcée (5 à 6 degrés) et se démarque du bas estran par une flexure nette causée par un changement brusque de pente. En effet, la surface de la batture est quasi horizontale avec une dénivellation de 3 m sur une distance d'environ 600 m dans l'axe central NE-SO de la baie.

Tableau 1. Datations au ^{14}C sur coquillages pour la Mer de Goldthwait dans le secteur du parc du Bic

Localité	N° Lab.	Age BP	Altitude (en m)	Matériel	Référence
Bic	Beta-47286	12 640 \pm 90	140	Ha, Mb, Mc, Mt	Dionne
	GSC-4707	12 400 \pm 100	137	Co	Rappol, 1993
	Beta-58564	11 230 \pm 150	135	Co	Héту, 1994
	UL-1246	10 430 \pm 130	60	Bb	Dionne, inédit
	UL-1245	10 420 \pm 130	60	Me	Dionne, inédit
	QU-270	9 830 \pm 150	45	Mc	Locat, 1977
	Beta-48529	9 670 \pm 90	45	Me	Dionne, inédit
	GSC-1216	9 540 \pm 150	15	Mp	Dionne, 1977
Cap-à-l'Original (baie du Haha)	UL-2861	10 730 \pm 90	2	Me	Dionne, inédit
	UL-2856	10 560 \pm 130	2	Bc	Dionne, inédit
Saint-Fabien	TO-4637	12 830 \pm 140*	140	Mt	Dionne, inédit
	Beta-48532	12 640 \pm 90	140	Ha, Mt	Dionne, inédit
	Beta-28296	12 570 \pm 210	140	Ha, Mc, Mt	Dionne, inédit
	QU-272	12 300 \pm 260	138	Co	Locat, 1977
	UL-2382	10 900 \pm 100	3	Me	Dionne, 2001
	Beta-28297	10 680 \pm 90	70	Ha, Mb	Dionne, inédit
	Beta-27209	9 870 \pm 90	10	Bc	Dionne, inédit

*date corrigée; original: 13 240 \pm 90.

Bb, *Balanus balanoides*; Bc, *Balanus crenatus*; Co, coquillages non identifiés ou mélangés; Ha, *Hiatella arctica*; Ma, *Mya arenaria*; Mb, *Macoma balthica*; Mc, *Macoma calcareosa*; Me, *Mytilus edulis*; Mp, *Mya pseudoarenaria*; Mt, *Mya truncata*.

les sommets excèdent 150 m, l'ensemble des crêtes rocheuses en position littorale a donc été recouvert par les eaux de la Mer de Goldthwait. Durant la première phase (12,5-10 ka), les dépressions ont été partiellement comblées de dépôts fins (limon-argile) (figure 2), puis au fur et à mesure du relèvement isostatique des terres, la mer a construit des plages de sable et gravier à différents niveaux (Dionne, 1966). L'émergence des terres a été rapide. Vers 9,5 ka, le niveau marin relatif (NMR) était d'environ 15 m, alors qu'entre 8 et 7 ka, il était voisin du niveau actuel. D'après les données disponibles pour la région et plusieurs localités de la rive sud, il y aurait eu un bas niveau d'environ -5 m entre 7 et 6 ka, suivi d'une remontée du NMR entre 6 et 4 ka (Dionne, 1988a, 1988b, 2001a). L'édification d'une partie des tombolos du cap Enragé et du camp des Scouts à Cap-à-l'Original remonte à cette époque (Dionne, 2001b). Le niveau Mitis (terrasse de ± 6 m), bien développé dans le parc du Bic, date d'environ 2 ka (Dionne, 2002).

Sur la rive nord, le rivage rocheux de 1,6 km de longueur comprend des petits secteurs de plage de sable, gravier, galets et blocs, mais la partie supérieure de l'estran est principalement constituée d'un étroit (15-25 m) replat argileux tapissé de cailloux formant tantôt un cordon simple, tantôt un dallage à forte densité. Développé sur un substrat argileux, un petit schorre à spartines (*Spartina alterniflora*) occupe le coin nord-est de la baie. Le rivage nord est aussi parsemé de gros blocs, les uns d'origine locale, les autres allochtones. Vers la pointe SO, le rivage est étroit et couvert de cailloux au pied de la falaise rocheuse (figure 5).

D'environ 2,2 km de long, la rive sud diffère de la rive nord d'une part par la présence de secteurs occupés par une étroite plate-forme taillée dans les schistes et, d'autre part, par l'existence de deux cordons de cailloux parallèles sur argile (figure 6), délimitant la partie supérieure de l'estran dans le secteur NE. Des gros blocs épars reposent directement sur

la plate-forme rocheuse (figure 7) ou sur le substrat argileux recouvert d'une pellicule de petit gravier comprenant beaucoup de fragments de schiste. À environ 1200 m de la plage du Nordet, la partie supérieure du rivage est capitonnée par d'immenses blocs de conglomérat éboulés de la falaise rocheuse derrière (figure 3). De ce point et jusqu'au camping sauvage, sur environ un kilomètre, la partie supérieure du rivage est rocheuse (schistes) et comprend de petites plages de gravier et de galets, alors que la zone intertidale, plus étroite qu'en aval, est occupée par des dallages de blocs reposant sur l'argile. Au-delà, en direction de Saint-Fabien-sur-Mer, le rivage est en grande partie occupé par une large plate-forme intertidale taillée dans du schiste sur laquelle sont, ici et là, perchés des mégablocs erratiques (figure 8).

En dehors des rives, le substrat de la batture est constitué d'une argile gris pâle, peu compacte, calcaire et fossilifère; celle-ci affleure de chaque côté de la baie. Deux échantillons de coquillages marins récoltés en surface ont donné les âges au ^{14}C suivants: $10\,730 \pm 90$ et $10\,560 \pm 130$ BP (tableau 1). Dans la partie centrale, le substrat argileux est voilé par un dépôt de sable fin à moyen, légèrement caillouteux en surface. Les mégablocs sont rares dans la moitié méridionale de la batture et plus fréquents dans la partie septentrionale.

L'épaisseur de la couverture sableuse varie d'une rive à l'autre et du haut de la plage vers la limite des basses mers, allant de quelques centimètres à environ deux mètres. Une tranchée excavée en 1985, à environ 250 m de la plage du Nordet (figure 9), a permis de récolter des matériaux pour datation au ^{14}C . Bien que la batture soit submergée par la marée deux fois par jour, le sable du substrat, en dessous de ± 10 cm, est relativement sec et compact. Il contient aussi à divers niveaux des bouts de bois de dérive, des colonies fossiles de myes (*Mya arenaria*) en position de vie, ainsi que d'autres coquillages transportés (gastéropodes et pélicypodes) (tableau 2). La partie supérieure du dépôt sableux a donné des âges au radiocarbone compris entre 2670 ± 80 (UL-193) et 4080 ± 50 BP (Beta-28298) (tableau 3).

À l'instar de l'anse au Flacon, à Saint-Fabien-sur-Mer (Dionne, 1988a), le dépôt sableux recouvrant le substrat argileux de la baie du Haha a été mis en place après le bas niveau marin, période durant laquelle la surface argileuse avait été érodée, laissant derrière des cailloux formant, ici et là, des dallages de densité et d'étendue variables. L'épaisseur maximale du dépôt sableux étant d'environ 2 m au droit de l'excavation, la partie inférieure, qui n'a pas été échantillon-

Coupe : Batture de la Baie du Haha, parc du Bic

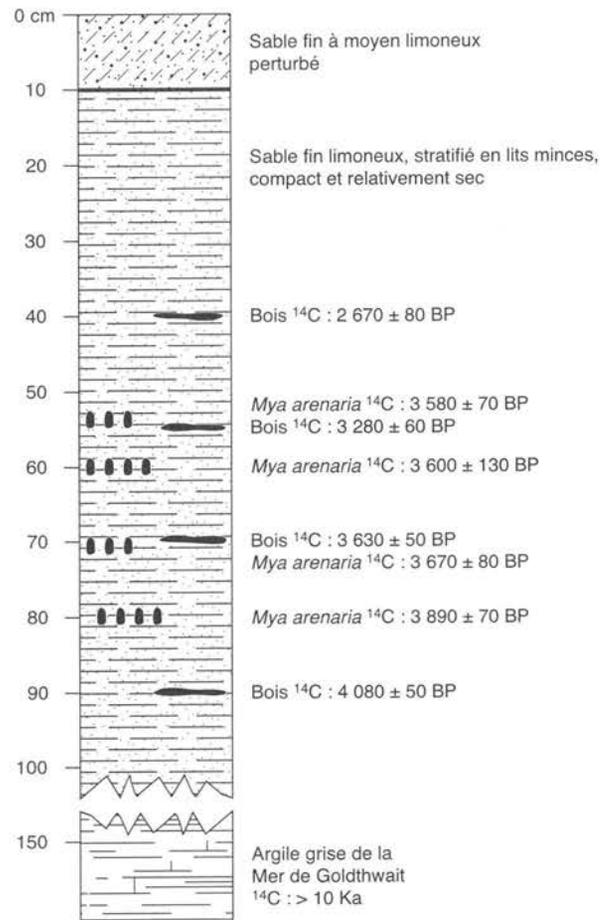


Figure 9. Coupe verticale dans la batture à environ 200 m de la plage du Nordet.

née ni datée, est forcément plus ancienne que la partie supérieure; elle a été mise en place avant 4 ka. L'âge de la partie inférieure du dépôt sableux de la baie du Haha pourrait donc être semblable à celui de l'anse au Flacon (tableau 4).

À notre connaissance, la microfaune n'a pas encore été étudiée à la baie du Haha. Bien que ce rentrant soit beaucoup plus vaste que celui de l'anse au Flacon, il est orienté dans la même direction SO-NE et constitue un milieu de sédimentation comparable. On devrait normalement y trouver les mêmes espèces de foraminifères que dans l'anse au Flacon, où 24 espèces de forams ont été identifiées (Dionne, 1988a, tableau 2, p. 25).

À marée basse de vives-eaux, l'aire occupée par la batture correspond à environ 60 % de la baie du Haha, soit le secteur compris entre la pointe du sud-ouest (Fourche à Louison) sur la rive nord, et le camping sauvage, sur la rive sud (figure 2). À marée haute, la profondeur moyenne de la nappe d'eau dans la partie inférieure de la batture est de 3 à 4 m. Le niveau moyen de la mer (zéro géodésique) est de 2,34 m. Le marnage des marées moyennes est de 3,38 m, celui des plus grandes marées de vives-eaux de 4,88 m.

Tableau 2. Liste des macrofossiles observés dans l'argile de la Mer de Goldthwait et dans la couverture sableuse holocène dans la baie du Haha

<i>Balanus balanus</i> (Linné)	<i>Macoma balthica</i> (Linné)
<i>Balanus crenatus</i> (Bruguière)	<i>Mercenaria mercenaria</i> (Linné)
<i>Balanus hameri</i> (Ascanius)	<i>Mya arenaria</i> (Linné)
<i>Chlamys islandicus</i> (Müller)	<i>Mya truncata</i> (Linné)
<i>Clinocardium ciliatum</i> (Fabricius)	<i>Serripes groenlandicus</i> (Bruguière)
<i>Hiatella arctica</i> (Linné)	Quelques gastéropodes non identifiés

Tableau 3. Dates au ^{14}C pour l'estran de la baie du Haha

Matériel	N° lab.	Âge BP	Profondeur (en cm)
Bois	UL-193	2670 ± 80	40
Bois	Beta-28301	3280 ± 60	55
Bois	UL-192	3580 ± 70	55
<i>Mya</i> * sp.	Beta-28300	3600 ± 130	60
Bois	Beta-28302	3630 ± 50	70
<i>Mya</i> sp.	Beta-28299	3670 ± 80	70
<i>Mya</i> sp.	UL-191	3890 ± 70	80
Bois	Beta-28298	4080 ± 50	90

* *Mya arenaria* en position de vie avec le périostacrum.

Tableau 4. Dates au ^{14}C pour l'estran de l'anse au Flacon, à Saint-Fabien-sur-Mer

N° lab.	Âge BP	Matériel	Profondeur (en cm)
UQ-862	4750 ± 100	<i>Mya pseudo-arenaria</i>	40
UL-5	4970 ± 90	<i>Mya pseudo-arenaria</i>	45
UQ-992	5050 ± 100	<i>Mya pseudo-arenaria</i>	50
UQ-1003	5000 ± 100	Bois	65
UQ-1004	5555 ± 100	Bois	80
UQ-828	5800 ± 100	Bois	110
T0-12451	6130 ± 60	<i>Mya truncata</i>	Surface de la batture
UL-2035	6610 ± 70	<i>Mya arenaria</i>	Surface de l'argile

Rappelons brièvement qu'en raison de son ouverture vers le sud-ouest, la baie du Haha est exposée aux vents dominants durant l'interglaciaire, de sorte que la nappe d'eau, à marée haute, est fortement agitée par grands vents. En hiver (décembre à fin mars), l'ensemble de la batture est recouverte par une plate-forme de glace qui est régulièrement soulevée lors du flot. En dehors du déplacement de cailloux, l'effet érosif des glaces se révèle faible sur la majeure partie de la batture en comparaison de ce qui existe dans plusieurs sites de la rive sud situés en amont (Dionne, 1968, 1985).

Nature lithologique des cailloux de la baie du Haha

À la différence de la batture du secteur méridional de la baie à l'Original et de celle du havre du Bic, celle de la baie du Haha comprend beaucoup moins de mégablocs alors que les dallages de petits et moyens blocs sont exclusivement concentrés sur la partie supérieure des deux rives, là où affleure l'argile. Plusieurs relevés ont été faits pour connaître la nature lithologique de l'ensemble des cailloux de la baie du Haha.

Mégablocs

Une centaine de mégablocs parsèment la batture et la partie supérieure du rivage de la baie du Haha. Peu nombreux au centre de la batture, ils sont plus abondants sur les côtés et surtout sur la partie supérieure du rivage. Nous en avons observé une vingtaine et une quinzaine respectivement dans les secteurs nord et sud de la batture, alors qu'il y en a une quarantaine et une vingtaine sur la partie supérieure

du rivage. La majorité des mégablocs reposent à la surface (figure 10); environ 30 % sont partiellement enfouis dans la couverture sableuse ou dans le substrat argileux; quelques-uns sont ceinturés d'un petit bourrelet glaciaire situé du côté de la mer, alors que d'autres reposent dans une cuvette peu profonde et, dans de rares cas, au front d'une rainure de quelques mètres de longueur indiquant un déplacement récent des blocs par des radeaux de glace; ce phénomène est fréquent sur la rive sud du Saint-Laurent (Dionne, 1988c). La taille et le poids des mégablocs mesurés va de 1,25 à 4,5 m de grand axe et d'une à 55 tonnes (Dionne, 2005).

La nature lithologique des mégablocs est variée. Il y en a de cinq catégories. Le tableau 5 indique le pourcentage pour chaque lithologie pour les deux secteurs et pour l'ensemble de la baie du Haha. Les erratiques précambriens dominent largement avec plus de 42 %. Le reste est constitué en grande partie d'éléments appalachiens d'origine locale: schistes, conglomérat calcaire, grès. Il existe de faibles différences entre les deux secteurs excepté pour les schistes qui sont peu abondants sur la batture dans le secteur nord, alors que dans le secteur sud, le pourcentage entre la batture et la partie supérieure du rivage est quasi le même. Dans le secteur sud, il y a aussi une différence importante du pourcentage de grès entre la batture et la partie supérieure du rivage. Ces différences reflètent la géologie locale.

La lithologie des mégablocs de la baie du Haha ressemble donc à celle de la partie méridionale de la baie à l'Original (Dionne, 2003a, 2004), mais les pourcentages diffèrent selon les endroits (tableau 6). Ainsi, les précambriens sont aussi abondants dans la baie du Haha (42,3 %) que dans le secteur sud-est de la baie à l'Original (46,3 %), alors que dans le secteur sud-ouest de la même baie, prédominent les conglomérats calcaires (47,6 %). Autre différence importante, les schistes, exceptionnels dans les deux secteurs de la baie à l'Original, comptent pour près de 26 % dans la baie du Haha. Le pourcentage élevé de conglomérats dans le secteur sud-ouest de la baie à l'Original et des schistes dans la baie du Haha indique une source locale avec faible déplacement des mégablocs sur la batture.

Tableau 5. Nature lithologique des mégablocs de la baie du Haha (en pourcentage)

Lithologie	Secteur nord		Secteur sud		Ensemble de la baie
	A	B	A	B	
Précambriens	40	42,5	35,7	47,8	42,3
Conglomérat calcaire	35	10	21,4	17,4	18,5
Grès-grauwacke	10	12,5	14,3	4,4	10,3
Grès quartzitique	10	2,5	—	—	3,1
Schistes	5	32,6	28,6	30,4	25,8

A: Batture. B: Haut du rivage.

Tableau 6. Lithologie comparative des mégablocs de la baie du Haha et de la partie méridionale de la baie à l'Original, parc du Bic (en pourcentage)

Lithologie	Baie du Haha		Baie à l'Original	
			Secteur ouest	Secteur est
Précambriens	42,3		21,5	46,3
Conglomérat calcaire	18,5		47,6	23,7
Conglomérat à petits quartz	–		1,4	2,5
Conglomérat et grès	–		7,9	3,7
Grès-gauwacke	10,3		18,8	18,8
Grès quartzitique	3,1		2,5	4,4
Schistes	25,8		0,3	0,6

Dallages et cordons de blocs

La partie supérieure du rivage sur les deux rives de la baie du Haha est en majeure partie couverte de cailloux. Ces derniers forment généralement des dallages à forte densité où les cailloux se touchent (figure 11) ou bien des cordons simples dans lesquels les cailloux sont distancés. Ces deux formations sont constituées essentiellement de cailloux de 25 à 55 cm. Dans les dallages, les cailloux sont partiellement enfoncés dans le substrat argileux sous-jacent (figure 12). Communs aux deux rives, les dallages ont entre quelques mètres à une vingtaine de mètres de largeur et s'étendent sur plusieurs centaines de mètres de longueur. Les cordons de blocs sont surtout concentrés dans la partie NE de la rive sud où ils mesurent quelques mètres de largeur et 100 à 300 m de longueur. Dans ces derniers, des algues brunes (*Fucus* sp. et *Ascophyllum*) sont attachées aux cailloux.

Une cinquantaine de comptages pour un total de 17 145 cailloux ont été effectués sur les deux rives afin de connaître la lithologie. Le tableau 7 fournit les résultats. Six lithologies ont été distinguées. Sur la rive nord, le pourcentage d'erratiques précambriens (roches ignées et métamorphiques) est semblable sur les deux rives : 50,8 % et 50 %. Toutefois, sur la rive sud, on a constaté une différence importante entre le secteur NE (36,5 %) et le secteur SO (60 %) qui est attribuable à un apport local des schistes totalisant environ 42 % des lithologies (Dionne, 2005). Sur les deux rives, les lithologies appalachiennes sont dominées par les schistes, soit 26,6 % et 24,4 %. Grès et grauwackes

Tableau 7. Lithologie des cailloux du rivage supérieur de la baie du Haha (en pourcentage)

	Rive nord	Rive sud
Nombre de cailloux	5519	11 626
Nombre de comptages	23	30
Moyenne par comptage	240	387
Précambriens	50,8	50
Appalachiens :	49,2	50
Schistes	26,6	24,4
Grès-grauwacke	15,2	21
Conglomérat	4,8	2,6
Quartzite	1,1	1,5
Calcaire	1,2	0,2
Dolomie	0,3	0,4

constituent la deuxième lithologie la plus abondante avec 15 et 21 %. Les quatre autres lithologies appalachiennes (conglomérat, calcaire, quartzite et dolomie) sont peu fréquentes sur les deux rives.

Les cailloux de dolomie

Bien que les erratiques de dolomie comptent pour moins de 0,5 % de l'ensemble des lithologies, cette catégorie mérite une attention particulière, car il n'existe pas de formations dolomitiques connues en bordure du littoral de la rive sud de l'estuaire du

Saint-Laurent.

Au total, 334 cailloux de dolomie dont 35 galets ont été observés. Il s'agit de cailloux de taille petite à moyenne. Sur les 301 cailloux d'un poids supérieur à un kilogramme, 42,5 % pèsent entre 1 et 5 kg; 33,8 %, entre 5 et 20 kg; 33,9 % entre 20 et 100 kg et seulement 5,6 %, au-dessus de 100 kg. Par ailleurs, les cailloux sont en majorité bien façonnés, plus de 46 % étant dans les catégories « subarrondi » à « arrondi ».

Le tableau 8 fournit les caractéristiques des erratiques de dolomie. Cinq grands types ont été distingués : à stromatolites (figure 13), laminés (figure 14), marbrés, stratifiés et bréchiques (figure 15). Environ 16 % des cailloux sont striés (stries glaciaires et /ou glacielles), alors que 7,5 % sont corrodés. La couleur constitue aussi une caractéristique importante. Il y en a de deux grandes catégories; les roses totalisent 42 % alors que les gris comptent pour environ 51 % (tableau 9).

Origine des cailloux

L'originalité des cailloux de la baie du Haha comme ceux d'autres secteurs du parc du Bic ainsi que de plusieurs localités de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent consiste, d'une part, dans le fait que les blocs reposent généralement à la surface de la batture, en particulier sur un substrat argileux et, d'autre part, qu'il existe deux grandes catégories lithologiques : des éléments ignés et métamorphiques et des cailloux sédimentaires (conglomérat, grès, quartzite et schistes). Les premiers proviennent du Bouclier laurentidien sur la rive nord de l'estuaire, à plus de 30 km de distance; les erratiques de dolomie à stromatolites, par exemple, proviennent du bassin sédimentaire de Mistassini à plus de 400 km au nord-ouest (Dionne, 2003b). Les cailloux de la seconde catégorie sont issus en grande partie des crêtes rocheuses littorales dans le parc du Bic ou des environs; ils ont donc subi des déplacements modestes en comparaison des éléments précambriens.



JEAN-CLAUDE DORRNE



JEAN-CLAUDE DORRNE



JEAN-CLAUDE DORRNE



JEAN-CLAUDE DORRNE



JEAN-CLAUDE DORRNE



JEAN-CLAUDE DORRNE

Figures 10 à 15

- 10: Bloc précambrien de granite, redressé à la surface de la batture argileuse dans la partie nord de la baie du Haha indiquant l'effet des glaces; le bloc mesure 270 x 240 x 180 cm et pèse environ 22 tonnes (18-5-04).
- 11: Dallage typique de blocs sur substrat argileux dans le secteur SO de la rive sud de la baie du Haha; environ 50 % des cailloux sont des erratiques précambriens (16-6-04).
- 12: Détail d'un dallage de blocs sur substrat argileux de la rive sud de la baie du Haha montrant la forme et le degré d'usure des cailloux (16-6-04).
- 13: Petit erratique de dolomie à stromatolites de type colonnaire provenant du bassin sédimentaire de Mistassini, à environ 400 km au NO; le bloc mesure 20 x 20 x 10 cm et pèse environ 11 kg (27-6-04).
- 14: Erratique de dolomie de type laminé dans un dallage de cailloux sur argile, rive sud de la baie du Haha; le bloc mesure 42 x 28, x > 10 cm et pèse environ 26 kg (19-5-04).
- 15: Détail d'un bloc de dolomie de type bréchiq ue dans un dallage de cailloux sur argile, rive sud de la baie du Haha; le bloc mesure 52 x 50 x > 20 cm et pèse environ 117 kg (18-5-04).

Tableau 8. Erratiques de dolomie sur les rivages de la baie du Haha, parc du Bic (en nombre et en pourcentage)

Caractéristiques	Rive nord	Rive sud	Total	Pourcentage
À stromatolites	-	3	3	0,9
Strié	22	32	54	16,2
Corrodé	18	7	25	7,5
Marbré	18	9	27	8,1
Laminé	13	8	21	6,3
Stratifié	8	9	17	5,1
Bréchtique	18	5	23	6,9
Gréseux	16	3	19	5,7
Avec quartz	6	8	14	4,2
Type protérozoïque	3	2	5	1,5
Type appalachien	25	7	32	9,6
Total	147	93	240	100

Nombre total de cailloux de dolomie observés : 334 dont 35 galets.

Tableau 9. Couleur des cailloux de dolomie, baie du Haha, parc du Bic (en nombre et en pourcentage)

Couleur	Rive nord	Rive sud	Total	Pourcentage
Rose	35	30	65	19,5
Rose et gris	10	8	18	5,4
Rose veiné ou taché rouge vin	-	2	2	0,6
Rosâtre	41	14	55	16,5
Rose-blanc-gris	-	1	1	0,3
Rose toutes catégories	86	55	141	42
Blanc-blanchâtre	3	2	5	1,5
Blanc et gris	14	3	17	5,1
Gris divers	19	8	27	8,1
Gris pâle	40	18	58	17,4
Gris moyen	43	24	67	20
Gris foncé	3	8	11	3,3
Gris brunâtre	3	4	7	2,1
Gris toutes catégories	108	62	170	50,9
Noir	1	-	1	0,3
Total	212	122	334	100

La question fondamentale est de savoir comment les erratiques provenant du Bouclier laurentidien sont arrivés sur la rive sud, en particulier dans la région de Cap-à-l'Original. L'explication classique habituellement offerte consiste à attribuer aux glaciers du wisconsinien l'apport des erratiques laurentidiens. Le problème, dans ce cas, est qu'il n'existe nulle part en surface de dépôts glaciaires en bordure du littoral et, en général, dans l'ensemble de la zone côtière submergée par les eaux de la Mer de Goldthwait. (Dionne, 1966; Locat, 1978). Par ailleurs, on constate facilement que les cailloux reposent sur des dépôts holocènes, les uns argileux, d'autres limoneux ou sableux. Comment alors expliquer leur présence sur un substrat mis en place postérieurement à la déglaciation ?

La seule explication valable consiste à attribuer le transport et la mise en place des erratiques précambriens et de certains erratiques appalachiens aux glaces flottantes : icebergs et glaces annuelles. Nous avons antérieurement

attribué un rôle prépondérant à ces dernières (Dionne, 1972). Les nombreux relevés effectués depuis nous permettent maintenant d'affirmer que la majeure partie des erratiques provenant du Bouclier laurentidien ont plutôt été transportés et délestés par des icebergs dans les eaux de la Mer de Goldthwait. L'érosion subséquente de l'argile, le long du littoral, en particulier lors du bas niveau mi-holocène, a laissé les cailloux derrière; repris par les glaces d'estran, ceux-ci ont progressivement été concentrés en divers endroits du rivage, en particulier sur la partie supérieure comme dans la baie du Haha, alors que les plus gros ont plutôt tendance à migrer vers le large lorsqu'ils sont à la portée des radeaux de glace.

Quant aux éléments appalachiens présents sur la batture et les rives de la baie du Haha, la majorité (90 % environ) sont d'origine locale; ils proviennent des crêtes rocheuses environnantes et ont pour la plupart (surtout les gros) été déplacés sur de courtes distances par les glaces d'estran.

Mobilité des mégablocs

D'après les observations faites en 2004, les mégablocs de la batture de la baie du Haha semblent peu mobiles. Des indices de pression exercée par des radeaux

de glace ont, en effet, été observés sur 13 des 97 (13,4 %) mégablocs mesurés, mais trois blocs seulement offraient des indices (rainure ou souille arrière) de déplacement récent vers le large, dont un dans le secteur sud déplacé de 175 cm et deux dans le secteur nord déplacés respectivement de 50 cm et de trois mètres. Ce pourcentage est largement inférieur à celui obtenu en 2002-2003 dans les secteurs sud-est (31,8 %) et sud-ouest (26 %) de la baie à l'Original (Dionne, 2003a, 2004). Le plus gros bloc déplacé sur une distance de trois mètres sur la batture de la baie du Haha mesure 270 x 240 x 180 cm et pèse 22 tonnes. Les deux autres, déplacés sur une courte distance, pèsent respectivement environ 6,6 et 5,5 tonnes.

Faut-il en conclure que l'activité glacielle est moins importante dans la baie du Haha que dans le secteur méridional de la baie à l'Original ? Pas nécessairement. Comme on l'a dit plus haut, d'une part, le nombre de mégablocs sur la batture de la baie du Haha est moindre que dans la baie à

l'Original; d'autre part, les mégablocs reposant à la surface de la batture mais sans traces visibles permettant de mesurer le déplacement n'ont pas été considérés. Un autre facteur à prendre en compte est l'orientation SO-NE de la baie du Haha et la prépondérance des vents soufflant du SO, ce qui ne favorise pas la dérive des radeaux de glace vers le large; ces derniers sont plutôt entraînés par le jusant. Un autre facteur à prendre en considération est l'action irrégulière des glaces. Elle varie d'année en année selon les conditions qui prévalent lors du déglacement. Il est possible qu'en 2004, les conditions n'aient pas été favorables à une activité marquée des glaces dans la baie du Haha

Conclusion

La baie du Haha constitue un géomorphosite d'intérêt dont les aspects géologiques, morphologiques et sédimentologiques méritent d'être mieux connus des usagers du parc national du Bic. Des aménagements appropriés pourraient être facilement réalisés à faible coût et renseigneraient utilement les visiteurs. En plus des caractéristiques géomorphologiques du milieu, la présente contribution contient aussi des données sur divers aspects, en particulier sur les cailloux, petits et gros, abondants sur les deux rives, et, ici et là, sur la batture de la baie du Haha. Cette dernière est caractérisée par un dépôt sableux recouvrant l'argile de la Mer de Goldthwait qui a été datée en surface (âge minimal) à 10,5 et 10,7 ka BP. L'âge du dépôt sableux sus-jacent est beaucoup plus jeune : 3 à 4 ka pour la partie supérieure, alors que la partie inférieure, encore non datée, a probablement été mise en place entre 4 et 6 ka, c'est-à-dire au début de la transgression Laurentienne qui a suivi le bas niveau mi-holocène (6-7 ka) et qui a édifié une partie des tombolos du camp des Scouts et du cap Enragé.

La liste des espèces de la macrofaune (mollusques) contenue dans les dépôts sableux et argileux est certainement incomplète, alors que la microfaune (foraminifères, ostracodes) et les diatomées n'ont pas encore été inventoriées. Il serait souhaitable d'effectuer cette recherche afin que l'on puisse un jour prochain reconstituer la trame des événements survenus au cours de l'Holocène. L'érosion des rivages rocheux pourrait aussi être évaluée et les processus en cause identifiés, voire quantifiés. Le grand talus d'éboulis boisé de la Petite Muraille (rive sud de la baie du Haha) mériterait aussi d'être étudié pour connaître sa dynamique et déterminer son âge.

Bref, une meilleure connaissance des aspects géologiques, géomorphologiques et sédimentologiques du parc du Bic ne peut que concourir à une augmentation de l'intérêt d'un public varié et instruit et ainsi augmenter la fréquentation d'un milieu naturel aux aspects riches et diversifiés.

Remerciements

Les figures ont été réalisées par Karine Tessier du laboratoire de Cartographie du département de Géographie de l'Université Laval alors que le texte a été saisi par Pierrette Morissette. Une partie des dates au ^{14}C provient du

Laboratoire de radiocarbone du Centre d'études nordiques de l'Université Laval. Le coût des deux datations sur l'argile de la Mer de Goldthwait a été assumé par Bernard Hétu de l'UQAR. Le texte a été revu par Daniel Fortier, stagiaire postdoctoral à l'Université d'Alaska (Fairbanks) et Jean-Marie Dubois de l'Université de Sherbrooke. ◀

RÉFÉRENCES

- DIONNE, J.-C., 1966. Carte morpho-sédimentologique de Rimouski (22C/7). BAEQ, Mont-Joli et OPDQ, Québec; échelle, 1 : 50 000.
- 1968. Morphologie et sédimentologie glacielles, littoral sud du Saint-Laurent. *Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl. Bd. 7* : 56-84.
- 1977. La Mer de Goldthwait au Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 32 : 61-80.
- 1985. Formes, figures et faciès sédimentaires glaciels des estrans vaseux des régions froides. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 51 : 365-387.
- 1988a. Évidence d'un bas niveau marin durant l'Holocène à Saint-Fabien-sur-Mer, estuaire maritime du Saint-Laurent. *NOROIS*, 35 (137) : 19-34.
- 1988b. Holocene sea-level fluctuations in the St. Lawrence estuary, Québec, Canada. *Quaternary Research*, 29 : 233-244.
- 1988c. Ploughing boulders along shorelines with particular reference to the St. Lawrence estuary. *Geomorphology*, 1 : 297-308.
- 2001a. Relative sea-level changes in the St. Lawrence estuary from deglaciation to present day, p. 271-284. In T.K. Weddle et M.R. Retelle, édit., *Deglacial history and relative sea-level changes, northern New England and adjacent Canada*. Geological Society of America, Boulder, Special Paper 351, 292 p.
- 2001b. Le tombolo du cap Enragé, parc du Bic, Bas-Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 55 : 181-191.
- 2002. État des connaissances sur la ligne de rivage Micmac de J.W. Goldthwait (estuaire du Saint-Laurent). *Géographie physique et Quaternaire*, 56 : 97-121.
- 2003a. Observations géomorphologiques sur les mégablocs du secteur sud-est de la batture argileuse de la baie à l'Original, au parc du Bic, dans le Bas-Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 57 : 95-101.
- 2003b. Les erratiques de dolomie à Saint-Fabien-sur-Mer, côte sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Québec) : un traceur de transport glaciaire et glacial exceptionnel. *Geomorphologie : relief, processus, environnement*, 9 : 165-176.
- 2004. Les mégablocs de la batture argileuse du secteur sud-ouest de la baie à l'Original (parc du Bic). *Le Naturaliste canadien*, 128 (2) : 99-105.
- Dionne, J.-C., 2005. Aspects géomorphologiques de la baie du Haha, parc national du Bic, Bas-Saint-Laurent (Québec). Rapport, 39 p.
- Dionne, J.-C., G. Rousseau, P. Dumais et B. Hétu, 1988. Aspects du Quaternaire dans la région de Saint-Fabien-sur-Mer et de Trois-Pistoles. Livret-guide de l'excursion sur la côte sud de l'estuaire du Saint-Laurent. 6^e Colloque quadriennal de l'AQQUA, Rimouski (22-25 septembre 1988), 56 p.
- Hétu, B., 1994. Déglaciation, émergence des terres et pergélisol tardiglaciaire dans la région de Rimouski, Québec. *Paléo-Québec*, 22 : 3-48.
- 1998. La déglaciation de la région de Rimouski, Bas-Saint-Laurent (Québec) : évidence d'une récurrence glaciaire dans la Mer de Goldthwait entre 12 400 et 12 000 BP. *Géographie physique et Quaternaire*, 53 : 325-347.
- Lajoie, J., 1972. Région de Rimouski et de Lac-des-Baies (moitié ouest), comtés de Rimouski et de Rivière-du-Loup. Ministère des Richesses naturelles, Québec, Rapport manuscrit DP-0064, 41 p., 1 carte.
- Locat, J., 1977. L'émergence des terres dans la région de Baie-des-Sables/Trois-Pistoles. *Géographie physique et Quaternaire*, 31 : 297-306.
- 1978. Le Quaternaire de la région de Baie-des-Sables / Trois-Pistoles. Ministère des Richesses naturelles, Québec, Rapport DPV-605, 64 p.

Amis ou ennemis ?

Les agriculteurs et la faune : la perspective historique¹

Paul-Louis Martin

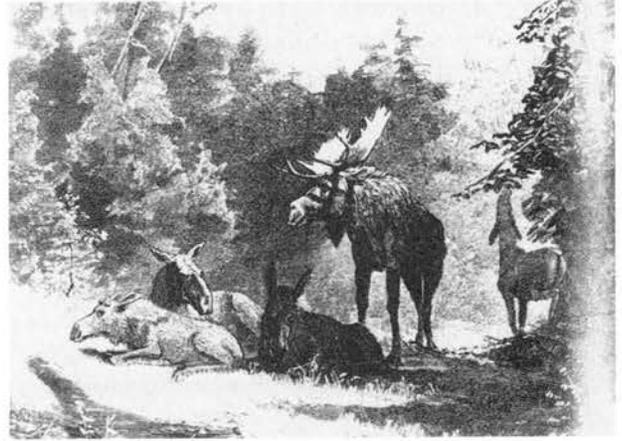
Qu'on le veuille ou non, qu'on l'admette ou pas, la réalité et les faits s'imposent d'eux-mêmes : l'agriculture est en lutte constante avec l'ordre naturel des milieux vivants. L'agriculteur est peut-être un « ouvrier de la nature », mais c'est un ouvrier qui détourne à son profit les systèmes naturels, qui en oriente à son usage les processus et les produits. Depuis les origines des sociétés humaines sédentarisées, on qualifie la mise en culture des terres d'appropriation, de conquête, de domestication des espaces naturels : or, c'est également une mainmise sur la flore et la faune qui les habitent.

L'agriculture et la faune peuvent-elles faire bon ménage ? Dans la racine du mot « ménage », il y a le vieux mot français « maisnie » qui signifie famille, devenu plus tard maison « mansio », « mansion » en anglais, qui signifie demeure. Le mot ménage a donc ici le sens de maison commune, c'est-à-dire le lieu d'une grande famille partageant le même espace. On observe une belle diversité d'occupants et de résidents des territoires ruraux dans cette grande maison qu'on appelle la campagne du Québec. Mais il y a aussi une absente... la faune elle-même. Cette faune qui n'a pas de voix directe, mais qui s'est toujours adressée à nous par d'autres moyens, en changeant ses habitudes ou son comportement, en variant sa population, en quittant un territoire ou en disparaissant tout simplement de l'univers.

Si les caribous, les wapitis, les orignaux, les oies, les tourtes, les poissons et toutes les faunes terrestres et marines pouvaient parler, qu'auraient-ils à nous dire ? Tout d'abord qu'il y a 400 ans, on a débarqué ici, chez eux, sans y être invités. Qu'ils vivaient jusque là avec les Amérindiens une relation passablement équilibrée, que nous sommes venus rompre et bouleverser en profondeur. Effectuons donc un bref retour sur cette cohabitation souvent forcée et pas toujours amicale.

La grande faune et le petit gibier

Qu'est-ce que les grands mammifères auraient à nous dire ? « On vous a nourris dès votre arrivée », nous diraient-ils. Orignaux, wapitis et caribous ont bel et bien assuré une partie de la subsistance des premiers colons : dès les premiers hivernements de Champlain à Québec, la seule source de viande fraîche provient des orignaux qui sont abattus à proximité de l'Habitation. Par la suite, tout au long des XVII^e et XVIII^e siècles, avec l'établissement des familles d'agriculteurs commence un long processus de déforestation et de création des campagnes, principalement en bordure du fleuve ; ce processus vient accroître les prélèvements de grands gibiers à des fins de survie, mais on est loin d'exterminer les populations, on va surtout les repousser au-delà des zones de culture, dans



Cinq orignaux en forêt.

Dessin d'Henry Sandham, Montréal. Tiré de : Alfred Mayer, *Sport with Gun and Rod*, 1883.

les profondeurs des forêts : aussi tôt qu'en 1664, Pierre Boucher dans son *Histoire naturelle* signale que le grand gibier ne se trouve plus qu'à dix ou 12 lieues des habitations, soit à 40 km. À la toute fin du XVII^e siècle, sur le marché de Montréal, la viande d'original était à ce point rare qu'elle atteignait le prix du bœuf.

Ce ne sont donc pas nos ancêtres agriculteurs qui ont été responsables des prélèvements massifs, voire de la quasi disparition de ces grands cervidés : en fait, ils n'ont pas pu fréquenter très longtemps les orignaux, les caribous et les wapitis parce que ceux-ci ont vite été repoussés loin de l'espace rural, dans l'hinterland forestier. Par contre là, dans les immenses forêts des Appalaches et des Laurentides, ce sont plutôt des chasseurs professionnels et des commerçants de cuir qui leur ont fait, à tous les hivers, durant un peu plus de 200 ans, une guerre sans merci : à commencer par Pierre Radisson qui, en 1684, rapporta 600 peaux d'original d'une chasse hivernale en Mauricie (peau valant 1,5 fois celle du castor). Dans le bas du fleuve, dans les postes du domaine du Roy, entre Tadoussac et Sept-Îles, les récoltes de peaux d'original se chiffraient par milliers, chaque année, au moins jusqu'en 1719, alors qu'un document officiel signale la diminution inquiétante de l'espèce. Ce commerce des cuirs, beaucoup moins connu que celui des fourrures, a pourtant assuré la prospérité des entrepreneurs et des grands marchands, les Bissot et les frères Charest, propriétaires des premières tanneries situées à Lévis et à Québec. Et aussi la renommée des chamoiseries et des mégisseries de Niort, ville française, de

Paul-Louis Martin est historien, chercheur associé à la Chaire d'histoire de l'environnement de l'UQTR.

l'arrière pays de La Rochelle, depuis longtemps renommée pour la qualité de ses cuirs fins. C'est là que parvenaient une grande partie des cuirs bruts (ou tannés sommairement) des mammifères marins et terrestres de la Nouvelle-France.

L'importance des récoltes commerciales fut telle qu'encore en 1804, un registre du port de Québec indiquait une exportation de plus de 100 000 peaux de cervidés, vers l'Angleterre cette fois. Ainsi, après avoir chaussé et ganté les Français, le cuir de nos grands cervidés allait battre et user les pavés anglais. Conséquences de ces pillages : le wapiti disparut en premier du territoire du Québec; le caribou des bois, que l'on rencontrait encore en 1885 dans les hauteurs de Lotbinière et dans le Témiscouata, se réfugia sur les hauts plateaux de la Gaspésie; sur la rive nord du fleuve, la chasse commerciale de ce caribou des bois a fait des hécatombes, des massacres, au moins jusqu'en 1915; on ne prélevait souvent que la langue de l'animal pour l'écouler sur les marchés de New York et de Boston... De nos jours, deux petites hardes se maintiennent encore, l'une en Abitibi et l'autre au-delà du lac Saint-Jean; quant à l'orignal, après avoir failli disparaître, au milieu du XIX^e siècle, quelques mesures de conservation et une loi du mâle, appliquée pendant plus de 20 ans, ont finalement permis de rétablir sa population, au grand plaisir des chasseurs d'aujourd'hui.

Quant au cerf de Virginie, notre chevreuil, ses rapports avec l'agriculture sont totalement différents : loin de fuir devant la charrue et les paysages ouverts, le cerf de Virginie s'en est vite accommodé. Absent dans la vallée du Saint-Laurent durant les deux premiers siècles de la colonisation, sauf dans l'extrême sud-ouest, près du lac Champlain, le cerf a amorcé son épopée vers le nord à la suite des déboisements extensifs et peut-être aussi à la faveur d'un changement climatique : ainsi, à partir des années 1840, on le signale dans les Cantons de l'Est, dans les Bois-Francs en 1850, puis en 1870 à Montmagny et à Rimouski, dans Portneuf, en 1880, enfin jus-

qu'au Lac-Saint-Jean, en 1903. Lors des dernières poussées de colonisation et d'ouverture des terres, au début du XX^e siècle, le cerf de Virginie a joué le même rôle que l'orignal deux siècles plus tôt : il a souvent permis au défricheur des plateaux agroforestiers de survivre, d'assurer occasionnellement la subsistance de sa famille naissante. Pour cette raison, et parce qu'il cause peu de dommages aux récoltes, il a généralement été considéré par le cultivateur comme un bon voisin. Du moins, c'était le cas jusqu'à tout



Chasseur solitaire, agenouillé, mettant en joue un caribou des bois.

Cette composition illustre un phénomène qui tendait à disparaître à cette époque, soit la présence du caribou des bois un peu partout dans les forêts au sud du Saint-Laurent. Source : Canadian Illustrated News, 22 déc. 1877. Coll. Archives nationales du Canada.

récemment, dans les Cantons de l'Est, là où l'explosion exceptionnelle de la population des cerfs cause de sérieux embêtements aux agriculteurs, aux pomiculteurs et aussi à l'ensemble des résidants.

Quelques mots sur les rapports avec les ours : plutôt solitaire par nature, mais très opportuniste et surtout omnivore, l'ours a longtemps été placé par les agriculteurs au rang des animaux nuisibles : amateur de maïs, de pois, d'avoine, de blé, de poules, d'agneaux et de porcelets, rien ne résiste à l'audace et à l'appétit de l'ours. Voilà pourquoi, de tout temps, l'agriculteur lui a fait la guerre : pièges de toutes sortes, tombes, fosses, collets, même des fusils armés, et aussi des battues collectives, des chasses incroyables menées dans les Cantons de l'Est au milieu du XIX^e siècle au cours desquelles on réglait leur compte non seulement à des dizaines d'ours mais à quelques centaines de chats sauvages, de porcs-épics, d'écureuils, de marmottes, de mainates et de corneilles, considérés aussi comme nuisibles. Une lutte à finir, étendue à tous les rôdeurs des champs et les pilleurs de potagers. Malgré la progression d'une chasse sportive au milieu du XX^e siècle, le ministère de l'Agriculture a tout de même maintenu une prime à l'abattage de l'ours jusqu'en 1963. Aujourd'hui, la recrudescence du cheptel d'ours noir en bordure des Laurentides va sans doute entraîner des mesures plus efficaces de contrôle des populations, car il s'agit bien de cela, pour non pas éliminer mais gérer la vie sauvage, au mieux des intérêts de chacun.

On peut donc affirmer d'une part que, tout en déplaçant inévitablement l'habitat du grand gibier vers des zones plus sauvages, la production des paysages agricoles est loin d'avoir été la première responsable de leur disparition et de l'amenuisement de



SUCKING A FUMBLE CAME.

Trois ours au camp

Les pillages de récoltes et les multiples déprédations des ours sont bien connus, aussi ont-ils longtemps été rangés parmi les animaux nuisibles à l'abattage desquels était attachée une prime. Dessin de H.P. Sharp, 1881. Source : Alfred Mayer, Sport with Gun and Rod, 1883.

leur population : il faudrait plutôt mettre en cause les commerçants de cuir et les forestiers, en d'autres mots tous les assoiffés des profits rapides. D'autre part, dans la mesure où les cheptels n'explorent pas en surnombre, les agriculteurs des franges forestières continuent, aujourd'hui comme autrefois, à apprécier le bon voisinage des grands cervidés, qui leur apportent le plaisir des yeux, le plaisir de la chasse et la variété au menu.



Chasseur en raquettes mettant en joue un orignal enfoncé dans la neige.

Ce document illustre la chasse à l'orignal telle que la pratiquèrent, l'hiver, pendant presque deux siècles les commerçants de cuir. Ce n'est qu'à partir des années 1850 que la chasse sportive et la technique de l'appel commencèrent à s'imposer. Aquarelle de Millicent Mary Chapin, 1842. Coll. Archives publiques du Canada.

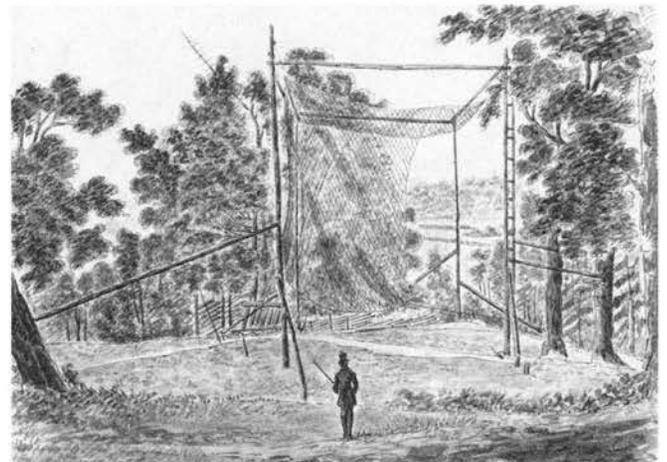
Quant aux rapports avec le petit gibier sédentaire, lièvres et perdrix principalement, mais aussi rat musqué et castor, leurs populations respectives n'ont jamais été placées en sérieuses difficultés, malgré le libre accès au marché pour les trappeurs de lièvres. Les grandes facultés d'adaptation de cette petite faune aux lisières en friches, aux haies vives et aux boisés des fermes ont garanti autrefois et garantiront en quelque sorte encore leur pérennité, en autant qu'on aura soin de leur préserver ou de leur aménager un habitat valable.

Les oiseaux migrateurs

Ce sont les rapports anciens avec les oiseaux migrateurs qui offrent les témoignages les plus intéressants. On a là, en fait, deux exemples d'attitudes radicalement opposées de la part des agriculteurs d'autrefois. Le premier cas, plutôt déplorable en soi, mais largement compréhensible, concerne la tourte, ce pigeon migrateur autrefois présent par centaines de millions. Depuis le centre du continent, d'immenses volées faisaient route vers le nord et le nord-est où ils pillaient littéralement les champs de grains : certains observateurs de l'époque comme le naturaliste Jean-Jacques Audubon avançaient même le chiffre de plus d'un milliard. Ce sont donc les agriculteurs de tout le continent qui leur ont fait une véritable guerre, jusqu'à les exterminer. La dernière tourte est morte en captivité au zoo de Cincinnati, en 1914. On peut d'ailleurs en voir un des rares spécimens empaillés au musée François-Pilote de La Pocatière. Il s'agissait en fait

d'un vrai fléau, un peu comme les sept plaies d'Égypte de l'Ancien Testament : les volées de pigeons étaient si importantes en nombre que, selon les témoins de 1830, le ciel en était obscurci, que le bourdonnement des ailes donnait mal à la tête et que la fiente tombait comme de la neige. Il en venait suffisamment chaque année dans la vallée du Saint-Laurent, pour qu'on leur fasse une chasse intensive, pour que les curés sortent en procession dans les champs avec les goupillons et l'eau bénite pour préserver les récoltes de grains, bref pour que l'on participe sans regret de ce côté-ci de la frontière à l'extermination de ces oiseaux trop gourmands. Les agriculteurs les ont capturés avec de grands filets, les ont enfilés au fusil, assommés à coups de bâton, conservés au poulailler en leur brisant les ailes, pour finir en pâté et en ragoût du temps des Fêtes. Cet épisode-là n'a rien d'honorable, mais c'était presque devenu une question de vie ou de mort : soit les humains, soit les pigeons.

Le second exemple de rapports avec les oiseaux migrateurs concerne l'oie des neiges, mais il s'agit cette fois d'un fait hautement positif. Le 23 octobre 1803, à Cap-Saint-Ignace, une trentaine de résidents riverains du fleuve, cultivateurs pour la plupart, se présentent devant le notaire Boisseau pour conclure entre eux un accord concernant la chasse à l'oie : spontanément et mus par les seuls soucis de préserver le gibier et en même temps d'accroître le plaisir de le chasser, ils conviennent des mesures suivantes : de ne chasser qu'aux deux jours par semaine qui seront fixés par un syndic, de ne point tirer avant le lever ni après le coucher du soleil, de ne tirer les oies qu'au vol et non pas sur les oiseaux posés au sol, de réserver un espace interdit de chasse entre le moulin à vent et la terre à Moreau, et enfin de n'admettre à cette chasse aucun étranger au groupe de signataires, que sont les Bernier, Guimont, Fortin, Dion, Richard, Gagné et autres. On sait aussi qu'un accord semblable fut passé l'année suivante à Montmagny.



Le rêts à tourtes

Ce grand filet tendu entre les couloirs de passage des volées de pigeons permettait d'en capturer plusieurs dizaines à la fois. Le chasseur aux aguets n'avait qu'à laisser s'abattre sur les volatiles empêtrés dans les mailles du filet vertical la partie mobile de la nappe tressée. L'artiste, James Pattison Cockburn, a peint cette aquarelle près de Sainte-Anne de Beupré, en 1829. Coll. Archives nationales du Canada.



Retour de chasse à l'oie et au canard

Intitulée *Cruelties*, (cruautés) cette composition attirait l'attention sur l'exploitation et la capture de la faune, tout en témoignant bien sûr de l'abondance de la faune fluviale. Source : *Canadian Illustrated News*, 13 nov. 1880. Coll. Archives nationales du Canada.

On a donc là des agriculteurs aux réflexes déjà modernes : ils sont parfaitement conscients des règles de la chasse sportive, en pleine émergence à cette époque, et qui visent à équilibrer le rapport de forces avec le gibier ; ils sont en même temps en voie de modifier leur attitude vis-à-vis de la faune. En effet, pour une première fois s'exprime un souci évident de faire obstacle aux hécatombes et aux massacres qui risquaient de mettre les espèces en péril.

Pourquoi relever ces faits, cette histoire si loin de nous, c'est parce qu'on y constate l'intérêt direct des agriculteurs d'autrefois dans la conservation de la faune et leur volonté manifeste de partager l'espace avec elle, d'assurer une cohabitation mutuellement profitable.

Il faut se garder de généraliser, bien sûr, car les campagnes n'offrent pas le même visage partout au Québec, mais quand on analyse l'ensemble des rapports historiques entre l'agriculture et la faune, il faut bien convenir qu'en dépit de quelques pertes sévères et d'une modification profonde des habitats, c'est une relation mutuellement profitable qui a caractérisé la cohabitation, du moins jusqu'après la Seconde Guerre mondiale.

L'agriculture intensive et la faune

Que s'est-il donc passé depuis 1945 ? L'agriculture, déjà en voie de s'industrialiser depuis le début du XX^e siècle, a tout simplement accéléré sa transformation : les nouveaux systèmes techniques et l'actuelle logique de production, axés non plus sur l'approvisionnement local ou régional, mais sur les marchés mondiaux, ont littéralement forcé les agriculteurs à adopter un ensemble de pratiques et de valeurs fondées sur le rendement et le bénéfice immédiat. La mécanisation de l'agriculture, qui à l'origine devait diminuer l'effort humain, « labor saving machinery », contribue de plus en plus à asservir l'agriculteur en raison de la spirale des coûts d'acquisition, d'entretien et de renouvellement qu'elle représente.

En fait, l'agrosystème, qui tend encore à s'imposer partout, « ménage » de moins en moins de place aux biotopes naturels, à la vie sauvage, dorénavant considérée comme

une contingence, une « externalité », un obstacle de plus à vaincre pour parvenir à la performance. On a ainsi éliminé les haies vives sous de faux prétextes, avant de reconnaître, tout récemment, leur importance comme brise-vent, comme frein à l'érosion éolienne, comme source d'humidité, comme abri d'une avifaune utile dans la lutte aux insectes. On a pendant trop longtemps transformé ruisseaux et cours d'eau vive, naturellement sinueux et bordés d'arbustes, en fossés rectilignes aux bords abrupts et dénudés où se rencontrent sans filtrage les éléments que la pétrochimie moderne a mis au point pour activer les rendements des sols. Et voilà encore que disparaissent à un rythme inquiétant les boisés des fermes et les bandes forestières entre les lots qui assurent l'abri, la circulation et les échanges entre les populations animales.

Il y a sûrement d'autres modèles de campagnes à préserver ou à réinventer, d'autres paysages à produire qui seront moins aseptisés, moins artificiels, moins pollués et, tous comptes faits, moins désolants que ceux de la plaine montérégienne.



Jeunes chasseurs et leurs trophées

Au début du XX^e siècle, il n'était pas rare, en milieu agroforestier, de réussir de telles chasses au cerf de Virginie. Même en habit du dimanche. Collection privée.

Ainsi, chaque printemps, un demi-million d'éperlans arc-en-ciel se présentent pour frayer à l'entrée de la rivière Fouquette, à Saint-André, comme ils le font depuis sept ou huit mille ans. Il y a quelques années, on a failli polluer leur rivière, comme on l'a fait à la rivière Boyer, dans Bellechasse, mais fort heureusement un comité de bassin a été mis sur pied pour sauvegarder la qualité de l'eau et veiller ainsi à la continuité de cette frayère. Nous aurons fait un grand pas en avant le jour où on pourra garantir aux éperlans, mais aussi aux truites de ruisseaux, la santé de leurs eaux et la tranquillité de leurs ébats amoureux. Quand donc enverrons-nous quelqu'un leur annoncer la bonne nouvelle ? ◀

1. Cet article a fait l'objet d'une communication dans le cadre du colloque Agriculture-Faune, organisé par l'Association des biologistes du Québec et l'Union des producteurs agricoles à l'Institut de technologie agroalimentaire, La Pocatière, 19-20 avril 2005.

Références

Martin, Paul-Louis, 1990. *La chasse au Québec*, Montréal, Boréal.

Le protocole de Kyoto et le plan d'action de Montréal

Marianne Kugler

Après la rencontre de décembre dernier à Montréal sur le protocole de Kyoto, où trouver de l'information à ce sujet sur Internet? Il y a grand risque de se perdre puisqu'il s'écrit et s'est écrit tant de choses, parfois contradictoires, à ce propos et sur les changements climatiques. Google, interrogé par « protocole de Kyoto et Plan d'action de Montréal », répond par 31 000 pages de documents. Mais, pour une fois, je n'ai pas suivi les sites dans l'ordre donné par le moteur de recherche, je me suis laissée dériver un peu, surtout pour sortir des documents officiels, les premiers à être listés.

Comme le sujet a fait la une des médias, c'est donc par les sites des médias que j'ai commencé mon exploration. Et, en premier lieu, j'ai visité le site de Radio-Canada puisque c'est la télévision et la radio publiques. Pour ceux qui ne seraient pas récemment allés y faire un tour, je le recommande fortement.

<http://radio-canada.ca/nouvelles/dossiers/kyoto/>

Avec un chapeau en forme de slogan : « En profondeur », la page d'accueil de la section dossiers de Radio-Canada les propose par catégorie (conflits, biographies, portraits, entrevues, etc.) ou par ordre alphabétique. D'Afghanistan à Yukon (il n'y a pas encore de dossier débutant par z), il y a une foule de sujets traités en profondeur. Il faut chercher le protocole de Kyoto à *K* et non à *P*. Une fois dans la bonne page, chaque dossier est présenté en deux onglets : *références* et à *l'antenne*.

<http://www.radio-canada.ca/nouvelles/Politique/2005/11/25/011-conference-mtl-accueil.shtml>

Les *références* rassemblent les textes et les bases documentaires des émissions, textes parfois courts mais aussi de plus longs présentés de façon segmentée. Le site a une ergonomie très bien adaptée à une lecture éclatée. Chacun peut y suivre sa propre logique et le fil de ses intérêts. C'est une ergonomie aux antipodes de celle du texte pensé pour un média écrit et tout simplement déposé dans un site Web. Quant au second onglet, à *l'antenne*, il permet de voir ou d'entendre les émissions ; il est fortement recommandé de naviguer à haute vitesse !

Autre site fort intéressant bien que plus difficilement accessible, celui du *Devoir*. L'accès aux archives et aux textes complets est réservé aux abonnés du quotidien. Dans l'édition du 12 décembre 2005, après la nuit de négociations qui

avait enfin abouti à un accord, *Le Devoir* publiait un texte de son analyste des questions environnementales, Louis-Gilles Francoeur, sur les résultats de la Conférence de Montréal. Le journaliste y refait le parcours de ce protocole que d'aucuns ont essayé de tuer dans l'œuf, que d'autres ont déclaré inutile ou impossible à satisfaire. Comme il le souligne, c'est peut-être la fin de la récréation pour certains et le début d'une ère de conscientisation pour les habitants de la planète :

« Après 20 ans de débats sur la libéralisation des échanges et d'élargissement de la marge de manoeuvre des acteurs privés, on a peut-être assisté à Montréal à un retour du balancier. En effet, la communauté internationale, de plus en plus consciente de la menace qui pèse sur la sécurité biologique de la planète, a décidé d'encadrer l'activité économique du monde industrialisé par des règles du jeu, pour ne pas dire une première génération de règlements, qui placent l'intérêt général au-dessus des intérêts nationaux, privés et sectoriels tout en leur dictant désormais la marche à suivre. »¹

<http://www.ledevoir.com/2005/12/12/97524.html>

Pour revivre ce moment historique, je vais aussi consulter les sites gouvernementaux et je vous renvoie au site même de la conférence et à celui du texte de l'allocution de clôture de Stéphane Dion, titulaire du portefeuille de l'Environnement à ce moment-là et qui se félicitait à juste titre de la signature du Plan d'action de Montréal.

http://www.ec.gc.ca/minister/speeches/2005/051210_s_f.htm

<http://www.montreal2005.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=CC1988EA-1>

Un site des Nations Unies donne accès au texte du protocole en six langues dont le français, en format pdf. Seule la version anglaise est en html. Pouvez-vous me dire pourquoi le texte pdf en français est le moins lourd, 51 ko pour 24 pages, et en arabe le plus lourd, 538 ko pour seulement 22 pages? Sans doute une question de graphie.

http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/background/items/1351.php

Vous trouverez, sur le site qui suit, les initiatives du gouvernement du Canada en ce qui concerne le protocole de Kyoto et les changements climatiques.

<http://www.climatechange.gc.ca/francais/>

Marianne Kugler est professeure au Département d'information et de communication de l'Université Laval.

Les fenêtres inattendues qu'Internet vient ouvrir peuvent satisfaire bien des curiosités insoupçonnées. Dans les sites proposés par Google sur le Plan de Montréal, j'ai trouvé cet accès au site du gouvernement du Luxembourg et aux interventions des ministres du grand-Duché, à Montréal puis de retour dans leur pays.

http://www.gouvernement.lu/salle_presse/actualite/2005/12/12lux_montreal/

Dixième page proposée : un blogue, *Routes américaines*, site personnel d'une géographe, professeure chercheuse de l'UQAM, Martine Geronimi. Les blogues ont ceci de magique qu'ils donnent accès chaque fois à un nouvel univers. Explorer un blogue, c'est un peu comme explorer la bibliothèque d'un hôte la première fois qu'on est invité chez lui, exploration à la fois du domaine de l'intime et du public. Un blogue c'est avant tout un texte personnel, une lettre ouverte dans le cyberspace. Parfois des trésors, parfois des monologues égocentriques, mais toujours des textes qui interpellent. Mais en plus, ce sont aussi des liens vers d'autres sites. Les chercheurs du domaine des technologies de l'information ont remarqué que chacun, après quelques semaines ou mois d'exploration débridée, se cantonne ensuite à ses sites favoris... pas plus d'une dizaine. Cette dizaine peut être différente pour chacun. Martine Geronimi proposait donc, le 15 décembre dernier, une réflexion sur le Plan d'action de Montréal. Elle reprend en partie le texte de L.-G. Francoeur, mais enrichit sa page par des liens vers un site d'actualité scientifique français et un site de vulgarisation scientifique, français lui aussi.

<http://routesamericaines.blogspot.com/archive/2005/12/14/montreal-et-son-plan-d-action.html>

http://www.futura-sciences.com/sinformer/b/news391b_xml.php

<http://www.futura-sciences.com/comprendre/d/dossier497-1.php>

Un autre blogue était référencé. Cette fois, il s'agit d'un blogue littéraire où l'auteure, Lise Willar, prenant prétexte de la Conférence de Montréal, s'interroge sur les rapports entre l'Occident et la nature : de la rationalité de Descartes au romantisme des Allemands du XIX^e. Ensuite, elle retrace les racines du Protocole de Kyoto depuis les réflexions du Club de Rome en 1972, jusqu'à cet hiver en passant par le Protocole de Montréal de 1987.

http://ecrits-vains.com/mots_dits/willar37.htm

Parce que, pour ceux qui ont la mémoire courte ou qui aiment retourner dans l'histoire, il y a eu un protocole de Montréal, signé le 16 septembre 1987, ratifié près de deux ans plus tard, le 30 juin 1988, en vigueur au Canada et au niveau international depuis le 1^{er} janvier 1989. Ce protocole a pour objectif de

Prescrire des mesures de précaution pour réglementer équitablement et éventuellement éliminer toutes les émissions mondiales de substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO). À cette fin, les Parties doivent éliminer graduellement la production et la consommation de SACO ainsi que réduire et cesser le commerce de ces substances.

L'autorité responsable du respect de ce protocole au Canada est Environnement Canada.

http://www.ec.gc.ca/international/multilat/ozone1_f.htm

Sur le site du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE ou en anglais UNEP), vous pouvez trouver le texte intégral du protocole en version PDF.

<http://www.unep.org/ozone/montreal.htm>

Continuer la recherche sur les sites anglophones est bien sûr enrichissant. Je vous recommande tout particulièrement le magazine de vulgarisation hebdomadaire, *New Scientist*. Certains textes sont accessibles au complet; pour d'autres, il faut être abonné. La mise en page du site est intéressante : à côté du texte principal (*Top Story*), un texte avec de nombreux liens (*Expert Guide*).

<http://www.newscientist.com/channel/earth/climate-change/>

Bonne recherche et souhaitons-nous un été, et un avenir... « climatiquement » acceptables!

1. Louis-Gilles Francoeur, Montréal 2005, Kyoto prend son envol, *Le Devoir*, 22 décembre 2005.

Marc-André Touzin, LL.B

Notaire et conseiller juridique



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

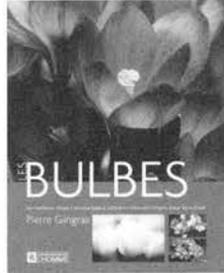
Fax: (418) 661-2819

Tél.: (418) 661-7919

Les Éditions de l'Homme nous ont fait parvenir quatre volumes consacrés aux fleurs. Comme à l'habitude, ces livres en format 6,5 x 8 sont présentés de façon très soignée, sur papier glacé et, à chaque page, des photos couleur. En voici la description :

Les bulbes

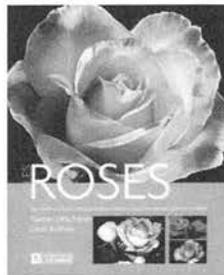
Le journaliste et chroniqueur horticole Pierre Gingras nous présente ici pas moins de 200 plantes bulbeuses qui agrémentent nos jours, saison après saison. Il nous indique les meilleurs choix, les plus beaux cultivars et donne des conseils pour les cultiver. GINGRAS Pierre, 2006, *Les bulbes*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 281 pages.



Les roses

Les amateurs de roses peuvent de plus en plus compter sur des cultivars aux fleurs exceptionnelles qui résistent mieux aux maladies courantes du rosier et sont plus adaptés à nos gels hivernaux. Le journaliste horticole Gaëtan Deschênes et le photographe Louis Authier ont admiré des milliers de rosiers de toutes les familles. Ils présentent ici leurs coups de cœur, ainsi que tout ce qu'il faut savoir pour les cultiver.

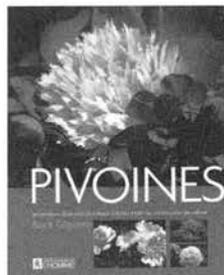
DESCHÊNES Gaëtan et AUTHIER Louis, photographe, 2006, *Les roses*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 259 pages.



Les pivoines

Ce livre rassemble les connaissances botaniques et horticoles les plus récentes sur les pivoines herbacées, arbustives et Itoh. Dans la première partie, le journaliste horticole Rock Giguère fournit des renseignements pratiques sur la culture tandis que dans la seconde partie, il nous guide dans la gamme de plus en plus complète des espèces disponibles.

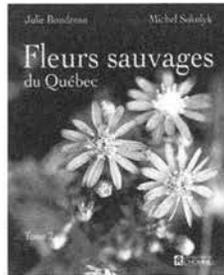
GIGUÈRE Rock, 2006, *Les pivoines*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 307 pages.



Fleurs sauvages du Québec

Dans ce deuxième tome, Julie Boudreau et Michel Sokolyk poursuivent l'inventaire végétal du Québec en décrivant minutieusement 175 fleurs sauvages parmi lesquelles certaines plantes menacées. Accompagnées de belles photos, les descriptions détaillées permettront aux amoureux de la nature de reconnaître et nommer quelques-unes des quelque 2500 espèces que l'on trouve au Québec.

BOUDREAU Julie et SOKOLYK Michel, photographe, 2006, *Fleurs sauvages du Québec*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 223 pages.



Îles : Paradis d'ici et d'ailleurs

Sans oublier les îles d'ici qu'ils ont si souvent explorées et photographiées, Annie Mercier et Jean-François Hamel, ces jeunes et talentueux biologistes spécialistes de la flore et de la faune océane, ont largué les amarres vers des terres rêvées : grains de beauté disséminés à la surface des océans, ces îles nous fascinent et nous interpellent par leur beauté sauvage, leur exotisme, remarquablement mis en valeur par des textes poétiques et des photos lumineuses.

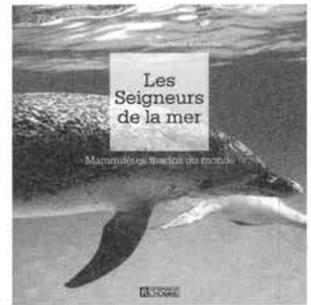
MERCIER Annie et HAMEL Jean-François, 2006, *Îles : Paradis d'ici et d'ailleurs*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 179 pages.



Les Seigneurs de la mer

Depuis plus de 20 ans, Jean-Pierre Sylvestre sillonne le monde pour photographier et étudier les mammifères marins, vivre avec eux et relater ses observations. Tout en voyageant aux quatre coins de la planète, il nous fait connaître les habitudes, les mœurs et les amours de ces animaux fort attachants.

SYLVESTRE Jean-Pierre, 2006, *Les Seigneurs de la mer, mammifères marins du monde*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 167 pages.



Le guide Sibley des oiseaux de l'est de Amérique du Nord

Très attendue des ornithologues, la version française du guide de poche de David Allen Sibley vient de sortir aux Éditions Michel Quintin. Condensé et complet, ce guide traite de 650 espèces d'oiseaux repérées à l'est des Rocheuses. Quelque 402 illustrations nous présentent chaque espèce sous plusieurs angles et allures. Il propose également de toutes nouvelles cartes de répartition des espèces décrites. SIBLEY David Allen, auteur, DAVID Normand, traducteur, 2006, *Le guide Sibley des oiseaux de l'est de l'Amérique du Nord*, Éditions Michel Quintin, Waterloo, 433 pages.



Les canards du Québec, en une page

par Marcel Darveau

On connaît une foule de choses sur les oiseaux de nos régions. Les ouvrages portant sur leur biologie, leur répartition, leur histoire et leurs interactions avec l'humain abondent; en faire le résumé en quelques lignes peut relever du défi. Voici tout de même un essai pour les canards du Québec...

Selon la liste tenue par Denis Lepage d'Études d'Oiseaux Canada (www.oiseauxqc.org), on a répertorié au Québec 51 espèces de sauvagine (famille des Anatidés, qui inclut oies, cygnes et canards). Trente-cinq d'entre elles peuvent être observées en moyenne au moins une fois par an.

Portrait saisonnier

En hiver, malgré la froidure, la sauvagine demeure assez abondante avec une vingtaine d'espèces hivernant surtout dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, mais aussi localement sur le fleuve et les rivières du sud du Québec. Selon des inventaires du Service canadien de la faune (SCF) réalisés dans les années 1970, plus de 200 000 canards hivernent le long du Saint-Laurent. Les plus abondants sont l'eider à duvet (117 000 individus), l'harlede kakawî (67 000), les garrots à œil d'or et d'Islande (totalisant 18 000 individus), le grand harle (6 000) et le canard noir (5 000).

Le printemps est une véritable course aux sites de nidification pour les oies et les canards: ils montent vers le nord au fur et à mesure que fondent les glaces. Le Saint-Laurent devient donc, en avril-mai, une gigantesque halte migratoire pour la sauvagine. Toujours selon des données des années 1970 du SCF, on peut estimer à plus de dix millions d'individus la taille de la volée printanière dans le Saint-Laurent; des évaluations récentes situent plutôt ce nombre autour de sept millions.

Dès que les cours d'eau et les plans d'eau de l'intérieur des terres sont libres de glace, les oies et les canards envahissent les sites de nidification. Bien que plusieurs oiseaux nichent au nord ou à l'ouest du Québec, il nous reste tout de même plus de trois millions d'individus (D. Bordage *et al.*, en préparation). La majorité se répartit en couples sur les petits plans d'eau des milieux agricoles (canard colvert, sarcelle à ailes bleues), forestiers (canard noir, garrot à œil d'or, fuligule à collier) ou toundriques (macreuse noire, macreuse à front blanc), à l'exception de quelques espèces coloniales qui nichent sur des îles le long des côtes fluviales (canard chipeau) ou maritimes (eider à duvet). Avec une taille de ponte qui dépasse couramment dix œufs, on peut dire que les populations de sauvagine quintuplent au pic de l'éclosion. La mortalité naturelle des canetons durant l'été, combinée à la chasse automnale, ramène la population à environ dix millions d'individus. Comme il n'y a pas de course vers le sud, la migration d'automne s'étire jusqu'à la prise des glaces.

Fluctuations interannuelles

Si on examinait les tendances de populations de chaque espèce, on aurait probablement autant de profils que d'espèces. Outre la situation d'ensemble pour la forêt boréale québécoise (figures 1 et 2), on peut retenir que la plupart des espèces sont stables, que certaines sont en hausse, comme le canard souchet, tandis que d'autres sont en baisse, notamment l'arlequin plongeur et le garrot d'Islande, qui ont le statut d'espèces préoccupantes dans la

liste des oiseaux en péril au Canada. Toutes deux sont des canards de mer nichant, respectivement, au sol, le long des rivières tumultueuses, depuis la Gaspésie vers le nord, et dans un trou d'arbre dans l'arrière Côte-Nord.

Défis de gestion pour le Québec

Depuis l'instauration, dans les années 1980, du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine et du Plan conjoint des habitats de l'Est, les efforts des partenaires (gouvernements et sociétés de conservation telle Canards Illimités) ont surtout visé le Saint-Laurent et les paysages agricoles des basses-terres adjacentes. Les défis des prochaines années seront d'y maintenir les efforts, tout en s'impliquant activement dans la gestion des vastes quartiers de nidification de la forêt boréale et de la toundra québécoise. C'est notre responsabilité, car le Québec est fiduciaire des quartiers de reproduction de 50 % de la population mondiale de canard noir et de plus de 95 % de la population canadienne de macreuse noire. Évidemment, le défi de bien gérer la sauvagine est beaucoup plus complexe et passionnant que celui de «résumer» les canards en une page!

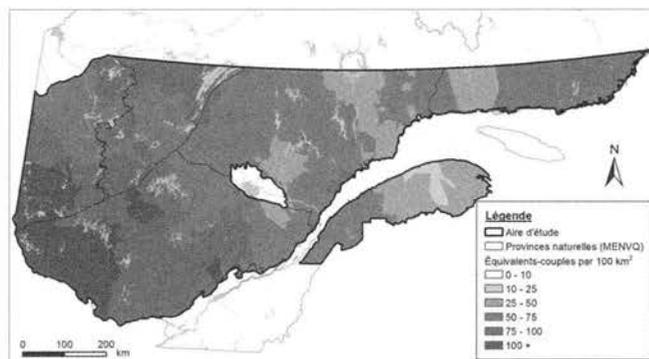


Figure 1. Carte de densité moyenne (1990-2003) interpolée d'après 156 quadrats de 25 km², répartis systématiquement dans l'aire de suivi de la sauvagine du Plan conjoint sur le canard noir. Source: Lemelin *et al.*, 2004. Sér. rapp. tech. SCF No 422.

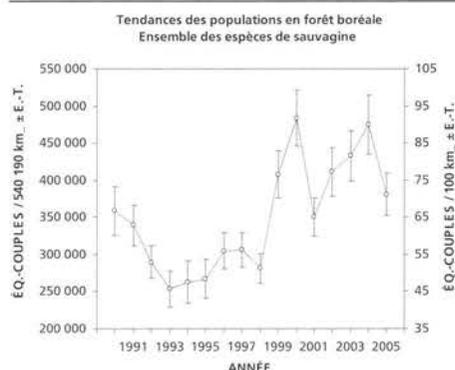


Figure 2. Tendances des populations de sauvagine pour un territoire de 540 190 km² en forêt boréale québécoise (cf. fig. 1). Source: Daniel Bordage, SCF

Marcel Darveau, ingénieur forestier et biologiste, est responsable du Programme de la forêt boréale du Québec chez Canards Illimités Canada, une organisation qui a pour mission de conserver les milieux humides et les habitats qui s'y rattachent au bénéfice de la sauvagine nord-américaine et de promouvoir un environnement sain pour la faune et les humains. Pour en savoir plus: www.canards.ca; (418) 623-1650.



Parc national du Bic, Mathieu Dupuis

Des parcs nationaux à découvrir

Tout en veillant à la conservation et à la protection de 22 territoires exceptionnels, Parcs Québec favorise leur accessibilité en toute saison. Faites partie des privilégiés... trouvez refuge dans un milieu naturel authentique.

Venez marcher, pédaler, observer, participer à des activités de découverte... ou simplement respirer !

LA FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC RENOUVELLE SON IMAGE POUR MIEUX SOUTENIR SON RÉSEAU DE 1 000 PARTENAIRES

Depuis ses débuts, la Fondation a soutenu plus de 1 000 organismes qui ont réalisé près de 5 000 projets de conservation des milieux et des espèces, lesquels ont formé un véritable mouvement faunique. Ce mouvement a été engendré par le choix que la Fondation a fait de soutenir les acteurs, les associations et les organismes qui, partout au Québec, ont la volonté et la capacité d'agir localement. À l'aube de ses 20 ans d'existence, ce modèle d'intervention unique méritait d'être souligné et réaffirmé par une *marque forte, distinctive et cohérente avec notre vision*.

La Fondation est heureuse de pouvoir compter sur des collaborateurs comme la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada qui, par son action, contribue au mouvement d'initiatives fauniques. C'est grâce à la force de ce réseau que la Fondation peut continuer à aider la faune partout au Québec.

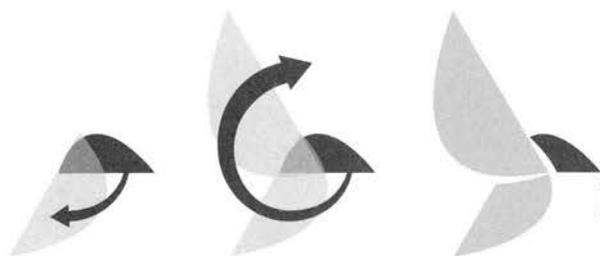
La Fondation de la faune désire dorénavant projeter l'image d'une organisation qui appuie les initiatives fauniques, connue et reconnue pour son action rigoureuse et efficace sur le terrain. Sa nouvelle identité et ses nouvelles couleurs sont à l'image du mouvement d'initiatives fauniques qu'elle contribue à développer.

IDENTITÉ VISUELLE DE LA FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC : UN MOUVEMENT POUR LA NATURE

Québec, le 16 février 2006. La Fondation de la faune du Québec participe au développement d'un mouvement faunique qu'elle représente et symbolise à travers sa nouvelle identité visuelle.

Si les formes du logotype sont abstraites, la composition est sans équivoque. La même forme, rappelant un lobe de feuille, pivote autour de sa pointe en se multipliant pour laisser apparaître un oiseau. La faune ainsi symbolisée se retrouve au cœur de l'image tout en respectant la flore, son habitat. La rotation autour d'un axe imaginaire suggère le mouvement recherché, l'énergie constructive où chaque lobe se déploie à 150 % du précédent. Symbolisé par la tête noire, l'apport de la Fondation, engendre le mouvement dans son effet multiplicateur.

Enfin, le choix de couleurs évoque la faune tout en signifiant une différence, une personnalité. Ce vert chartreuse apporte force et modernisme alors que le noir solidifie et stabilise le logotype, autant dans sa pointe que dans sa typographie. Le choix de caractères simples mais en courbes souples rappelle la volonté de travailler ensemble dans un climat propice au développement d'idées. Un véritable effet multiplicateur pour le développement d'un mouvement faunique.



Fondation de la faune du Québec

Nous avons profité de ce vent de renouveau pour mettre à jour *notre site Internet* (www.fondationdelafaune.qc.ca), conçu dans l'esprit de cette nouvelle identification. On peut y découvrir les multiples façons de participer activement au mouvement faunique.

Bref, nous arborons un nouveau logo et présentons un site Internet repensé, mais la volonté demeure la même: aider la faune du Québec en étant un catalyseur d'initiatives fauniques. Notre appui à la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada se situe dans cette optique.



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

environnement



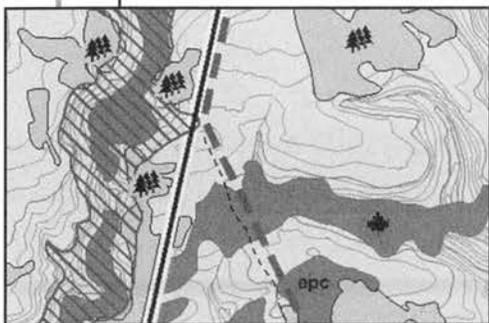
botanique
 écologie végétale
 espèces rares
 milieux humides
 aménagement

végétation



géomatique

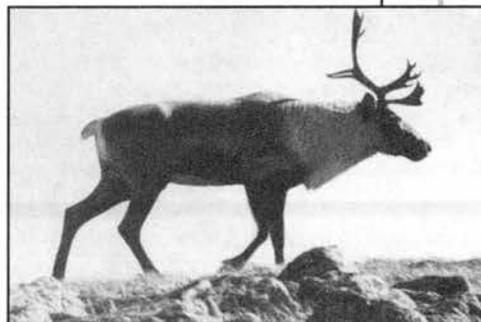
cartographie thématique
 télédétection
 systèmes d'information géographique
 analyse spatiale



faune

oiseaux
 * amphibiens et reptiles
 mammifères
 moules d'eau douce
 espèces rares
 gestion du castor

* avec la participation de  Amphibia
 Nature



Saviez-vous que...

Assemblée générale annuelle

La 88^e assemblée générale de la Société Provancher a eu lieu le 26 février 2006 au Collège Saint-Charles-Garnier à Québec. La présentation du rapport annuel du président et celle des comités du *Naturaliste canadien*, de l'île aux Basques et du Marais Léon-Provancher ont retenu l'attention des participants. Plusieurs administrateurs complétaient leur mandat avec la tenue de l'assemblée générale annuelle. Il s'agissait de Michel Cantin, Gabriel Filteau, Jean Fortin, Jean-Clément Gauthier, Éric Yves Harvey, Annie Maloney, Martin Ouellet et Réginald Ouellet. Tous ont accepté de se représenter à l'exception de monsieur Gabriel Filteau.

Les administrateurs se sont retirés pour élire les dirigeants de la Société pour l'année 2006. Ont été élus, Michel Lepage à titre de président, Éric Yves Harvey, 1^{er} vice-président, Michel Cantin, 2^e vice-président, Christian Potvin, secrétaire, et André St-Hilaire, trésorier. Notez que depuis l'assemblée annuelle de février, Christian Potvin a dû laisser le poste de secrétaire. Il a été remplacé par Michel Cantin et Jean Fortin a accepté le poste de 2^e vice-président. Le rapport annuel est disponible sur le site Internet de la Société, au www.provancher.qc.ca

Source : Société Provancher

Nouvelle responsable du marais Léon-Provancher

Annie Maloney, membre du conseil d'administration de la Société Provancher, a accepté de remplacer Normand Trudel en tant que responsable du marais Léon-Provancher. Ayant une formation en foresterie, Annie Maloney est très préoccupée par la protection des milieux naturels. Elle mise sur l'éducation des jeunes pour les inciter à apprécier la nature et à la conserver et souhaite développer davantage les activités éducatives pour les visiteurs. La gestion du marais Léon-Provancher présente pour elle de beaux défis. Nous lui souhaitons du succès dans la réalisation de ses projets.

Source : Société Provancher

Travaux au marais Léon-Provancher

L'installation de la nouvelle signalisation se poursuit. Conçue avec l'aide d'une firme spécialisée en design, cette nouvelle signalisation permettra de mieux identifier le territoire et son appartenance à la Société Provancher. Elle facilitera aussi l'orientation des nouveaux visiteurs. Un panneau grand format identifiant la Réserve naturelle du Marais-Léon-Provancher est prévu à l'entrée du territoire. Les visiteurs pourront se diriger grâce aux cartes du territoire installées dans des endroits stratégiques et aux affiches indiquant le nom des sentiers ainsi que la direction.

Source : Société Provancher

Le DICTIONNAIRE MONDIAL DES ARBRES Une entreprise ambitieuse en voie de réalisation

Les arbres revêtent une importance essentielle pour notre planète. Ils jouent d'abord un rôle capital pour l'environnement en produisant l'oxygène et en séquestrant le carbone. Ils sont aussi la source d'une foule de produits essentiels aux sociétés humaines. Ils agissent enfin comme partenaires indispensables pour de très nombreux organismes vivants. Paradoxalement, leur diversité mondiale actuelle n'a jamais été mise en évidence.

Le *Dictionnaire mondial des arbres* a l'ambition de produire une liste à jour de toutes les espèces d'arbres vivants de notre planète accompagnée des informations suivantes:

- le nom latin et les noms français, anglais, espagnol et autres s'il y a lieu,
- la taille des individus,
- le type de feuillage,
- la répartition mondiale,
- l'écologie,
- les menaces actuelles,
- les multiples usages connus.

Ce dictionnaire est formé de cinq volumes :

Volume 1 : Amérique du Nord (8778 taxons, 1529 pages). Sortie des presses le 23 mars 2005 chez l'éditeur Elsevier de Hollande sous le titre « Elsevier's Dictionary of Trees ».

Volume 2 : Amérique du Sud. Manuscrit final prévu pour le 30 septembre 2006.

Volume 3 : Eurasie. Manuscrit final prévu pour le 30 septembre 2008.

Volume 4 : Afrique. Manuscrit final prévu pour le 30 septembre 2010.

Volume 5 : Océanie. Manuscrit final prévu pour le 30 septembre 2012.

Le financement du volume 1 a été assuré par les Gouvernements du Canada, du Québec et du Honduras, par l'Université Laval, diverses fondations et compagnies et des donateurs privés. Ces sources sont maintenant tarées.

Les besoins financiers sont les suivants :

- 50 000 \$ pour 2005-2006 pour la modernisation des moyens informatiques,
- 150 000 \$ par année pendant huit ans pour la recherche et la production des manuscrits.

Responsable du projet : Miroslav M. Grandtner

Téléphone : 418 656 2838

Télécopie : 418 656 5262

miroslav.grandtner@sbf.ulaval.ca

www.wdt.qc.ca



Bon aménagement

LA RIVE

1. La végétation riveraine est conservée, elle constitue des habitats fauniques importants et protège la rive contre l'érosion.
2. Plus de 50% du couvert végétal est préservé et qui suit le tracé d'accroissement du front vers le lac et maintient une élimination naturelle de la propriété.
3. Un drainage naturel des arbres couvre une faible distance qui donne une vue sur le lac et le paysage.
4. Un terrain naturel nécessite peu d'entretien et laisse plus de temps pour la détente... naturellement !

LE LITTORAL

5. Le littoral, la zone près du lac, est un habitat naturel productif avec une flore et une faune diversifiées.
6. Le fond de l'eau est un ensemble d'agrégats propices à la frise de certaines espèces de poissons.
7. Les herbiers aquatiques, formés d'une variété d'espèces, constituent un refuge, un garde-manger et un lieu de reproduction pour les poissons.
8. Un aquari sur pilotis permet la libre circulation de l'eau et de la faune aquatique.
9. Un littoral en santé est celui qui conserve ses caractéristiques naturelles.
10. Une eau saine et de bonne qualité permet des usages récréatifs comme la natation.



Mauvais aménagement

LA RIVE

1. La végétation riveraine a été remplacée par de la pelouse et des arbrustauds, les habitats fauniques sont disparus et la rive est exposée à l'érosion.
2. Le couvert végétal, niché au garage, ne permet plus de ralentir les eaux de ruissellement; séjournent dans le lac.
3. Privé de ses arbres, le paysage naturel cède la place aux façades des résidences et aux aménagements artificiels.
4. Un aménagement de type urbain est coûteux et nécessite beaucoup d'entretien; il reste moins de temps pour la détente et les loisirs.

LE LITTORAL

5. Les aménagements ont dégradé le littoral, la diversité biologique diminue au profit de quelques espèces de plantes aquatiques qui envahissent le lac.
6. Les plantes aquatiques envahissantes mourant et s'accumulent au fond; le fond naturel disparaît sans une couche de matériel organique (vasse).
7. La prolifération des plantes aquatiques réduit la quantité d'oxygène; les espèces sensibles disparaissent au profit d'espèces plus tolérantes.
8. Un quai jeté empêche la circulation de l'eau et de la faune; favorise les dépôts de sédiments et la prolifération des algues et des plantes aquatiques.
9. Un littoral dégradé entraîne un vieillissement prématuré du lac.
10. La qualité de l'eau et du fond se détériore et limite les usages récréatifs comme la baignade et la pêche sportive.

Le Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du Haut-bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL) a dévoilé récemment la nouvelle version de son affiche de sensibilisation sur les bonnes pratiques d'aménagement riverain. Destinée aux propriétaires riverains et aux municipalités, cette affiche illustre une propriété dont l'aménagement tient compte de la protection du milieu aquatique (bon aménagement) et une autre où on constate les effets désastreux qu'entraîne un aménagement de type urbain (mauvais aménagement). Dix aspects importants de l'aménagement d'une propriété riveraine qui ont un effet sur le milieu lacustre sont représentés dans chacune des illustrations. Au verso de l'affiche, on trouve des renseignements sur les aménagements et les activités qui favorisent ou nuisent aux milieux aquatiques ainsi que sur le poisson et son habitat. Cette affiche a été produite en collaboration avec Pêches et Océans Canada. On peut en obtenir une copie en appelant au (418) 775-0726 ou par courriel: habitat-qc@dfo-mpo.qc.ca.

Source: Viviane Haeberlé, conseillère principale Direction des communications, Pêches et Océans Canada

Remise du certificat Gens d'action



Tommy Montpetit (à gauche), récipiendaire du certificat Gens d'action, et J.C. Raymond Rioux de la Société Provancher.



Guy Lépine (à gauche), de la Fondation de la faune du Québec, remettant une magnifique lithographie à Tommy Montpetit.

Tommy Montpetit, honoré dans la chronique « Gens d'action » du dernier numéro du *Naturaliste canadien*, s'est vu remettre le certificat Gens d'action de la Société Provancher (photo de gauche) par J.C. Raymond Rioux, représentant de l'équipe de rédaction du *Naturaliste canadien*.

Une magnifique lithographie lui a également été remise par Guy Lépine de la Fondation de la faune du Québec (photo de droite). La cérémonie a eu lieu le 24 mars 2006, en marge des Ateliers de conservation de la nature, qui se tenaient à l'hôtel Delta de Québec.

Tommy Montpetit s'est dit honoré de cette reconnaissance et en a profité pour souligner la nécessité de préserver les milieux humides pour les amphibiens.

Source: Société Provancher

Renouvellement des membres

Le renouvellement des cartes de membre est encore un succès cette année. La Société Provancher est redevable à tous ceux qui la supportent et l'encouragent.

Non seulement les contributions des membres constituent-elles une part importante de son budget d'exploitation, mais c'est aussi une source d'encouragement pour les membres du conseil d'administration et pour les bénévoles.

La majorité des membres proviennent de toutes les régions du Québec. Quelques-uns sont domiciliés au Nouveau-Brunswick, en Ontario ou en France. Ils s'intéressent à la Société Provancher pour diverses raisons, dont la publication du *Naturaliste canadien*, la protection et la mise en valeur de ses territoires, ou pour l'ensemble de ses activités de conservation.

Source: Société Provancher

Le Parc de l'aventure basque fête sa dixième année d'existence

Ouvert en 1996, le Parc de l'aventure basque de Trois-Pistoles fête cette année son dixième anniversaire. À cette occasion, entrez à l'intérieur de la grotte de Lamina pour découvrir le peuple basque et sa présence sur l'île aux Basques.

Le Parc vous offre en outre: des visites guidées du centre d'interprétation, des jeux de pelote basque sur le magnifique fronton du Parc, un bistro, une terrasse avec vue sur le fleuve Saint-Laurent, une boutique de souvenirs et beaucoup plus!

Le Parc est ouvert tous les jours du 15 mai au 5 septembre et du 6 septembre au 14 mai sur réservation.

Parmi les événements spéciaux de l'été, notons :

- Le Tournoi d'ouverture (pelote) du 19 au 21 mai;
- Le Challenge France 2006 du 18 au 24 juin;
- Le Défi de la force basque, le 16 juillet;
- Le Tournoi international de pelote basque du 20 au 30 juillet;
- Des Légendes à fouiller (avec le réseau ARCHÉO-QUÉBEC), les 5 et 6 août;
- Le Tournoi Parent-enfant le 20 août;
- Le Tournoi de fermeture : du 1^{er} au 3 septembre.

Pour information : Parc de l'aventure basque en Amérique

66, rue du Parc, Trois-Pistoles

Téléphone : (418) 851 1556 et 1-877 851 1556 (sans frais)

Site web : www.paba.qc.ca

Départ de trois administrateurs

Trois administrateurs fort appréciés ont dû laisser leur poste au sein du conseil d'administration de la Société Provancher : Normand Trudel, responsable du marais Léon-Provancher, Christian Potvin, secrétaire de la société et Gabriel Filteau.

Normand Trudel a assumé avec succès la gestion générale du Marais Léon-Provancher à Neuville de 2003 à 2006. Parmi ses réalisations, signalons les nombreuses améliorations apportées aux sentiers et aux équipements. Il a aussi contribué au développement d'un programme éducatif destiné aux groupes scolaires et dispensé par un partenaire, la Corporation de la Maison Léon-Provancher de Cap Rouge. Il a également travaillé au projet de construction d'un préau destiné aux groupes scolaires et à l'amélioration de la signalisation. Les membres du conseil d'administration de la Société Provancher, au nom de tous les utilisateurs du territoire le remercient pour les nombreuses heures qu'il a consacrées au Marais Léon-Provancher.

Christian Potvin a siégé au conseil d'administration de 1997 à 2006. En plus d'agir comme secrétaire de la Société depuis 1997, il a rempli avec succès de nombreux mandats dont celui de l'acquisition de terrains à Neuville pour l'agrandissement du territoire du marais Léon-Provancher et celui de la reconnaissance officielle de l'île aux Basques et des îles Razades ainsi que du marais Léon-Provancher comme réserve. Tous les membres du conseil d'administration vont regretter sa grande rigueur et sa détermination, ainsi que son enthousiasme et sa bonne humeur.

Gabriel Filteau a siégé pendant près de 20 ans au le conseil d'administration de la Société. Sa formation en biologie marine et ses expériences antérieures comme gestionnaire lui ont permis d'apporter une contribution importante lors des réunions du conseil d'administration. Nous le remercions pour son apport aux réalisations de la Société Provancher et lui souhaitons de poursuivre une retraite fructueuse.

Source : Société Provancher

Le *Naturaliste canadien* sur papier recyclé

Votre revue est désormais imprimée sur du papier recyclé. Les administrateurs de la Société Provancher ont pris cette décision dans un souci d'améliorer la performance environnementale des activités de la Société. La réflexion se poursuit pour identifier les autres activités ou produits qui pourraient être améliorés.

Source : Société Provancher

Construction du bateau pour l'île aux Basques

La construction d'un bateau pour desservir l'île aux Basques va bon train. Ce petit traversier, d'une longueur de 10 m, remplacera le *Jean-Philippe*, propriété du gardien de l'île, Jean-Pierre Rioux. Le *Jean-Philippe* assurait la traversée à l'île depuis le début des années 1990. Conçu selon les plans de la firme Bleu Marine et construit par la firme Cloutier Maritimes de Rimouski, le nouveau bateau sera entièrement en aluminium. Il pourra transporter en toute sécurité 12 passagers et leurs bagages. Propulsé par deux moteurs hors-bord, les visiteurs à l'île n'auront pas à craindre une rupture de service en raison d'un bris de moteur. Sa mise en service est prévue à la fin du mois de juin 2006 et son opération sera confiée à Jean-Pierre Rioux.

Source : Société Provancher

Décès de Léo Brassard

C'est avec tristesse que la communauté scientifique du Québec a appris le décès du frère Léo Brassard, c.s.v., survenu le 25 février 2006 à Joliette, à l'âge de 81 ans.

Pionnier de la vulgarisation et de l'éducation scientifique au Québec, Léo Brassard a su transmettre à des milliers de jeunes sa passion pour les sciences naturelles grâce à une approche éducative axée sur l'observation. Rappelons qu'il a fondé, en 1950, la revue *Le jeune naturaliste* et, qu'en 1955, il a mis sur pied le camp des Jeunes Explos. Il est demeuré actif jusqu'à ces dernières années, ayant lancé la corporation Lire la mer, en 1996, et le bulletin *Jeunesse maritime du Saint-Laurent*, en 2004. Ce grand naturaliste a été honoré en 1996 dans la chronique Gens d'action du *Naturaliste canadien*.

Source : Société Provancher

Décès de Raynald Dionne

C'est avec regret que la Société Provancher a appris le décès de Raynald Dionne, survenu au Centre hospitalier de Trois-Pistoles le 13 mars 2006. Il avait 84 ans. À la fin des années 1980, Raynald Dionne fut gardien de l'île aux Basques. Il succédait ainsi à Marc Belisle. C'est au cours de son mandat que la Société mit à profit ses compétences pour agrandir le camp Joseph-Matte en y ajoutant la partie du dortoir.

À sa famille et à ses amis, la Société présente ses plus sincères condoléances.

Source : Société Provancher



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER
D'HISTOIRE
NATURELLE
DU CANADA

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, créée en 1919, est un organisme sans but lucratif qui a pour objet de regrouper des personnes intéressées aux sciences naturelles et à la sauvegarde de l'environnement.

Contribuez directement à la conservation et à la mise en valeur des propriétés de la Société Provancher :

- l'île aux Basques : située en face de la ville de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux migrateurs et lieu historique national du Canada désigné en 2001;
- l'île La Razade d'en Haut : située en front de la municipalité de Notre-Dame-des-Neiges de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux et site historique;
- l'île La Razade d'en Bas : située dans la municipalité de Saint-Simon-de-Rimouski. Refuge d'oiseaux;

Note : Le refuge d'oiseaux migrateurs de l'île aux Basques et de l'archipel des Razades couvre une zone de protection de 933 ha, comprenant la partie terrestre et la partie maritime.
(Source : Service canadien de la faune)

- le site historique Napoléon-Alexandre-Comeau, à Godbout, sur la Côte-Nord;
- le territoire du marais Léon-Provancher : 125 ha, un site récréo-éducatif voué à la conservation et situé à Neuville, acquis le 3 avril 1996; et
- l'île Dumais et le rocher aux Phoques, 15,9 ha (région de Kamouraska) ainsi que les territoires de Kamouraska (32 ha) dont la Société Provancher est la gestionnaire depuis le 25 octobre 2000, agissant à titre de mandataire de la Fondation de la faune du Québec.

En devenant membre de la Société Provancher, vous recevrez *Le Naturaliste canadien*, deux fois par année.

La revue *Le Naturaliste canadien* a été fondée en 1868 par Léon Provancher. Elle est la plus ancienne revue scientifique de langue française au Canada.

Vous y trouverez des articles sur la faune et la flore; la conservation des espèces et les problèmes environnementaux; le fleuve Saint-Laurent et le bassin qu'il dessert; les parcs du Québec et du Canada; l'ornithologie, la botanique, l'entomologie; les sciences de la mer et les activités de la Société Provancher ainsi que sur les autres organismes de conservation au Québec.

FORMULAIRE D'ADHÉSION

Année : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____ App. : _____

Ville : _____ 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.

Société Provancher
4740, boul. Wilfrid-Hamel, bureau 130
Québec QC G1P 2J9

Note : Un reçu pour fins d'impôt est émis pour tous les dons de dix dollars et plus.

Pour vos prochaines vacances,

l'île aux Basques...

lieu de ressourcement,
d'histoire et de vie

Trois camps à votre disposition :

- ▲ le camp Léon-Provancher : capacité d'accueil de huit personnes
- ▲ le camp Rex-Meredith : capacité d'accueil de quatre personnes
- ▲ le camp Joseph-Matte : capacité d'accueil de 16 personnes



Chaque camp est équipé d'un réfrigérateur et d'un poêle au gaz propane, d'un appareil de chauffage et d'ustensiles de cuisine.

Le prix de location des camps Léon-Provancher et Rex-Meredith est global, peu importe le nombre de personnes qui y séjournent ; on doit néanmoins respecter la capacité d'accueil de chacun de ces camps.

Le camp Joseph-Matte a été conçu pour accueillir des groupes. La tarification est établie suivant certains critères.

Le cahier des réservations des camps est disponible à partir de la mi-février de chaque année et envoyé à tous les membres de la Société Provancher qui en ont fait la demande. Le cahier des réservations contient toutes les informations nécessaires sur les séjours à l'île, les formulaires pour les réservations de même que les règlements qui régissent les séjours. La politique de la Société est de traiter les demandes de réservation dans l'ordre où elles sont reçues.



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER
D'HISTOIRE
NATURELLE
DU CANADA

Les membres de la Société Provancher et le public en général qui désirent visiter l'île aux Basques peuvent le faire en communiquant directement avec le gardien de l'île. Des visites guidées quotidiennes sont organisées durant toute la saison. On peut communiquer avec le gardien de l'île aux Basques, Jean-Pierre Rioux, au numéro de téléphone 418-851-1202, à Trois Pistoles



©2006 MRNF/CORBIS CORPORATION



Sur la piste du couguar au Québec p. 49



CONVENTION DE LA POSTE-PUBLICATION NO 40999003
RETOURNER TOUTE CORRESPONDANCE NE POUVANT ÊTRE
LIVRÉE AU CANADA À :

©2006 MRNF/CORBIS CORPORATION