

le naturaliste canadien

Volume 137, numéro 2
Été 2013

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

Revue de diffusion des connaissances en sciences naturelles et en environnement



Au sommaire

- **7 NOUVELLES ESPÈCES DE CHAMPIGNONS SUPÉRIEURS POUR LE QUÉBEC**
- **3 PLANTES RARES DES BATTURES DU SAINT-LAURENT**
- **EXEMPLE DE SENSIBILISATION DES JEUNES À L'ENVIRONNEMENT**
- **RÉGIME ALIMENTAIRE DES DORÉS À LA HAUTEUR DE QUÉBEC**
- **LES CAMPEURS ET L'AGRILE DU FRÊNE**

LE MOT DU PRÉSIDENT

Le plan d'action de la Société

Gilles Gaboury

BOTANIQUE

La berce du Caucase : à l'aube d'une invasion au Québec

La berce du Caucase s'est ajoutée, dans les années 1980, à la liste des quelque 900 espèces végétales exotiques naturalisées au Québec. Un inventaire réalisé à l'été 2012 montre que cette berce est maintenant répandue dans le sud du Québec. Toutefois, il n'est peut-être pas trop tard pour confiner à quelques lieux restreints cette espèce qui peut causer de fortes dermatites.

Claude Lavoie, Benjamin Lelong,
Noémie Blanchette-Forget et Hélène Royer

Suivi de 3 plantes rares de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent

La gentiane de Victorin, la ciculaire de Victorin et l'ériocaulon de Parker ont fait l'objet d'un suivi annuel entre 2008 et 2012. La situation s'est révélée relativement stable pour les 2 dernières espèces et un relevé quinquennal suffira à l'avenir pour s'assurer que la stabilité perdure. Cependant, les grandes fluctuations d'effectifs observées chez la gentiane de Victorin nécessitent une étude des mécanismes en cause.

Hélène Gilbert

CONSERVATION

Terminologie relative à la conservation de la biodiversité *in situ*

La conservation représente un domaine relativement jeune des sciences biologiques et les mots pour en parler sont parfois encore confus. Ici, 16 termes propres à ce champ sont définis avec l'espoir que ces définitions soient adoptées par les francophones œuvrant dans le domaine.

Benoit Limoges, Gaétane Boisseau,
Louise Gratton et Robert Kasisi

L'éducation environnementale en milieu urbain : l'exemple du marécage Tylee à Rosemère

Les 680 élèves d'une école primaire et leurs enseignants se sont préparés pendant toute l'année scolaire 2011-2012 pour faire découvrir la richesse d'une aire protégée sise dans le voisinage. Leurs efforts ont porté fruit puisqu'un millier de leurs concitoyens ont participé à la porte ouverte tenue pendant la dernière fin de semaine de mai dans le marécage Tylee. Voilà une source d'inspiration pour une approche appliquée à l'éducation environnementale.

Michel Leboeuf, Réjean Dumas et Viviane Ellis

ENTOMOLOGIE

Le bois de chauffage utilisé dans les campings de la Montérégie : un vecteur potentiel de propagation de l'agrile du frêne

34

L'agrile du frêne, un insecte asiatique détecté d'abord aux États-Unis en 2002, l'a été en 2008 dans le sud du Québec. Les larves de l'insecte tuent systématiquement tous les frênes infectés en quelques années. On tente de limiter la propagation de cet insecte pendant que son aire de répartition est encore restreinte, notamment en empêchant le transport de bois infesté. Les campeurs, qui amènent souvent du bois de chauffage avec eux, peuvent aider à freiner la propagation de cet insecte exotique menaçant.

Hélène Godmaire et Quentin Galvez

Première mention du saltique d'Adanson, *Hasarius adansoni* (Savigny et Audouin, 1825) (Araneae : Salticidae : Hasariinae), au Canada

41

Une petite population d'une araignée tropicale s'est établie dans un pavillon de l'Université Laval à Québec, un autre exemple qui montre que la mondialisation affecte également la faune sauvage.

Jean Denis Brisson et Claude Simard

MILIEUX AQUATIQUES

Régime alimentaire des dorés jaunes et noirs de la région de Québec : une nouvelle proie, le gobie à taches noires

48

Nous savions que le gobie à taches noires, une espèce exotique envahissante, avait étendu son aire de répartition dans le fleuve Saint-Laurent au cours de la dernière décennie. Nous savons maintenant que les dorés qui passent la saison de croissance dans les eaux de la région de Québec l'ont incorporé à leur régime alimentaire depuis 2004.

Louis L'Hérault

Dispersion récente de la tanche au Québec

55

La tanche, un poisson d'Eurasie introduit illégalement au Québec, s'est installée dans les eaux du Richelieu en 1986. Depuis, l'espèce a progressivement étendu son aire de répartition pour atteindre le Saint-Laurent. En 2011 et 2012, elle s'est faite plus nombreuse dans le lac Saint-Pierre et a atteint Montréal et Québec. Voici une autre espèce envahissante susceptible de bouleverser les écosystèmes aquatiques.

Stéphane Masson, Yves de Lafontaine, Anne-Marie Pelletier,
Guy Verreault, Philippe Brodeur,
Nathalie Vachon et Huguette Massé

MYCOLOGIE

Inventaire des macromycètes d'une forêt ancienne de la région du Haut-Saint-Laurent 62

Un inventaire hebdomadaire étalé sur 22 semaines durant la saison de croissance 2012 a révélé la présence minimale de 333 espèces de champignons supérieurs, dont 7 nouvelles mentions pour le Québec. Ces résultats illustrent la grande biodiversité qu'abritent les forêts anciennes feuillues québécoises et le besoin de mieux inventorier les champignons, encore trop méconnus.

Annabelle Langlois, Raymond Archambault, Renée Lebeuf, Jean-Pierre Turgon, Raymond McNeil et Jacques Brisson

LES LIVRES

78

VIE DE LA SOCIÉTÉ

80

SAVIEZ-VOUS QUE...

83

En page couverture : *Mycena leptophylla* récolté dans le Boisé-des-Muir, près de Huntingdon au Québec.

Photo : Renée Lebeuf

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

Qu'ils en soient tous remerciés.

**La Société Provancher remercie
ses généreux bienfaiteurs
Parrains du *Naturaliste canadien***

Canards Illimités

Fondation de la Faune du Québec

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Amis du *Naturaliste canadien*

Beaudoin, Marjolaine • Belles-Isles, Michel • Bertrand, Luce • Billington, Charles • Bouchard, Yvon • Boudreau, Francis • Boulva, Jean • Brunelle, Pierre • Castonguay, Gérard • Cayouette, Jacques • Charpentier, Yvan • Chartier, Richard • Clermont, André • Cloutier, Conrad • Cormier, Caroline • Couture, Pierre • Couture, Richard • Crête, Michel • Dagenais, Michel • Desautels, Louise • Desautels, Renée • Desbiens, Jean-Yves • De Serres, Marthe • Dionne, Jean-Claude • Drolet, Bruno • Duchesneau, Roger • Duclos, Isabelle • Fortier, Gill • Fortin, Jean • Gaboury, Gilles • Gagnon, François • Gascon, Pierre • Gélinas, Daniel • Giguère, Jean-Roch • Giroux, Michel • Goyer, Suzie • Hamann, Jean • Hamel, François • Hamel, Pascale • Hébert, Christian • Henry, Lise • Huot, Lucien • Juneau, Michel • Lacasse, Yves • Laflamme, Michel K. • Lafond, André • Lanneville, Jean-Louis • Lepage, Michel • Lépine, Rachel • Loiselle, Robert • Marineau, Kim • Moisan, Gaston • Monette, Maurice • Painchaud, Jean • Paquette, Denis • Paré, Bruno • Parent, Serge • Pelletier, Nathalie • Perron, Jean-Marie • Piuze, Jean • Potvin, Denis • Potvin, François • Pouliot, Yvan • Reed, Austin • Richard, Pierre J.H. • Riendeau, Lucie • Sabourin, André • Shaw, Michel • Trépanier, Claudette • Turcotte, Marie-France • Varin, Michel • Villemagne, Claude • Villeneuve, Claude • Villeneuve, Jacques • Watelet, Anne •

Bienfaiteurs de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Ahern Normandeau, Marguerite • Asselin, Jacinta P. • Auger, Esther • Auger, Geneviève • Barrière, Serge • Beaudet, Thérèse • Beaudoin, Marjolaine • Bédard, Michelle • Bédard, Yvan • Bélanger, Claire • Bélanger, Marie-Pierre • Bélanger, Michelle • Bélanger, Raymond • Bellefeuille, Hélène • Bellefeuille, Lucie • Belles-Isles, Michel • Belzile, Patrick • Benoît, Suzanne • Bergeron, Jean • Bernatchez, Marcel • Bertrand, Claude • Biron, Paule • Blondin, Hélène • Bolduc, Bibiane • Bouffard, Sylvie • Campagna, Pierre • Cantin, Michel • Caron, Jean-Claude • Caron, Rémi • Castonguay, Martin • Charpentier, Yvan • Chayer, Réjean • Clermont, André • Cliche, Mario • Colinet, Bernard • Corbeil, Christian • Côté, Josianne • Dansereau, Sylvie • Delisle, Conrad • Demers, Jacques • Desbiens, Jean-Yves • De Serres, Marthe • Demers, Andréanne • Déry, Anne • Desautels, Louise • Desmartis, Micheline • Doré, Marc • Drolet, Bruno • Drolet, Donald • Duchesneau, Roger • Dufresne, Camille • Dumas, Gilbert • Dutil, Jean-Denis • Fontaine, Pierre • Fortin, J. André • Gaboury, Gilles • Gagné, Chantal • Gagné, François • Gagnon, François • Garon, Paule • Gascon, Pierre • Grimard, Michèle • Grondin, Suzanne • Hamel, François • Hamel, Pascale • Harvey, Éric-Yves • Houde, Normand • Hrycak, Maurice J. • Huot, Jean • Jalbert, Mélanie • Jean, Normand • Jones, Richard • Journault, Jacques • Juneau, Michel • Laflamme, Michel K. • Lacasse, Yves • Lafond, Anne-Marie • Lafond, Louise • Lane, Peter • Langlois, Gaétan • Lapointe, Monique • Laporte, Marie-Hélène • Lauzon, Micheline • Leduc, Pierre • Lemieux, Jacques • Lepage, Claudine • Lepage, Daniel • Lepage, Ronald • Léveillé, Danielle • Levesque, Annie • Lévesque, Hélène • Lévesque, Madeleine • Lortie Aubé, Dianne • Marcoux, Pierre • Marier, Louise • Marquis, Denise • Massicotte, Guy • Michaud, Julie-Mélanie • Michaud, Nathalie • Molinas, Laurence • Monette, Maurice • Nadeau, Yves • Ouellet, Denis • Ouellet, Réginald • Patenaude, Robert • Picard, Jean-Guy • Pilote, Lise • Piuze, Jean • Potvin, Denis • Potvin, Laurent • Potvin, Paule • Proulx, André • Rasmussen, Arne • Reed, Austin • Renaud, Michel • Rheault, Claude • Riendeau, Lucie • Roberge, Jacques • Roberge, Nicole • Robert, Michèle • Rousseau, Éric • Roy, Clodin • Roy, Odette • Shaw, Michel • Simard, Annie • Tanguay, Suzanne • Trépanier, Claudette • Turcotte, Marie-France • Wapler, Michel •



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER
D'HISTOIRE
NATURELLE
DU CANADA

Président

Gilles Gaboury

1^{er} Vice-président

Éric Yves Harvey

2^e Vice-présidente

Louise Fortin

Secrétaire

Michel Lepage

Trésorière

Hélène Beaulieu

Administrateurs

Élisabeth Bossert
Jean-Claude Caron
Pierre-Martin Marotte
Réginald Ouellet
Robert Patenaude
Odette Roy
André St-Hilaire

le *naturaliste*
canadien

Comité de rédaction

Michel Crête,
rédacteur en chef

Bruno Drolet
Jean Hamann

Christian Hébert

Claude Lavoie

Michel Lepage

Jean Painchaud

Denise Tousignant

Junior Tremblay

Révision linguistique

Hélène Savard

Correction des épreuves

Camille Rousseau

Comité de financement

Éric Yves Harvey

Michel Lepage

Impression et reliure

Marquis Imprimeur, Inc.

COMMUNICATIONS
science
impact



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

Le Naturaliste canadien est recensé par
Repères, Cambridge Scientific Abstracts
et Zoological Records. La version numérique
est disponible sur la plateforme Érudit.

Dépôt légal 2^e trimestre 2013

Bibliothèque nationale du Québec

© La Société Provancher d'histoire
naturelle du Canada 2013

Bibliothèque nationale du Canada

ISSN 0028-0798 (Imprimé)

ISSN 1929-3208 (En ligne)

Imprimé sur du papier
100% recyclé



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

Fondée en 1919, la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada est un organisme sans but lucratif dont la mission est de contribuer à la conservation de la nature. Ses principaux axes d'intervention sont la protection et la gestion de milieux naturels, l'éducation et la diffusion des connaissances dans le domaine des sciences naturelles.

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

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

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

Publication semestrielle

Toute correspondance doit être adressée à :

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

1400, route de l'Aéroport

Québec QC G2G 1G6

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

Courriel : societe.provancher@gmail.com

Site Web : www.provancher.qc.ca



Le plan d'action de la Société

C'est en décembre dernier, lors d'une journée rencontre, que le conseil d'administration de la Société Provancher a mis à jour son plan d'action pour la période de 2013 à 2016. Nous nous sommes d'abord entendus sur la situation actuelle de la Société et sur les principaux enjeux qu'elle devra affronter au cours des prochaines années.

La Société est maintenant gestionnaire de 5 territoires protégés, situés dans la région de la Capitale-Nationale et celle du Bas-Saint-Laurent. Deux de ces territoires sont accessibles au public, ce qui impose une gestion plus élaborée, des aménagements et de l'entretien en conséquence. Seule l'île aux Basques permet des séjours payants et les revenus permettent tout juste de couvrir les dépenses encourues pour les services offerts. La Société gère également la plus ancienne revue francophone en sciences naturelles publiée en Amérique du Nord, *Le Naturaliste canadien*. Cette revue scientifique s'adresse à une clientèle plus spécialisée et les coûts de production et de livraison sont compensés par les revenus des cotisations des membres, ceux de la publicité et les dons qui, dans l'ensemble, accusent une légère baisse depuis quelques années.

Devant ce constat, le conseil d'administration retient, dans son plan d'action, les orientations prioritaires suivantes : l'amélioration de la capacité financière de la société, la promotion du rayonnement et de la notoriété de la Société et l'amélioration de son fonctionnement.

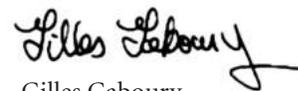
Les moyens envisageables pour parvenir à l'amélioration de sa capacité financière peuvent facilement être énoncés : réduction des dépenses et des services, augmentation des tarifs, augmentation de la clientèle, du membership, des dons et des commandites, tout en demeurant réalistes. Ainsi, autant au niveau de l'entretien et de la mise en valeur des territoires que de la publication du *Naturaliste canadien*, la diminution des dépenses ne peut dégager de grandes marges de manœuvre. Les coûts de fonctionnement sont déjà pratiquement minimaux compte tenu de l'apport des bénévoles à la gestion, l'administration et l'entretien des territoires, la rédaction et la révision des publications. Par ailleurs, l'augmentation des tarifs doit tenir compte de la compétition et du rapport coût-bénéfice offert à notre clientèle. Les ajustements en fonction du coût de la vie sont déjà appliqués dans le cas de la location des chalets et du transport à l'île aux Basques.

En réalité, pour assurer l'accroissement de ses revenus, la Société n'a d'autres choix que d'intensifier ses efforts de promotion pour atteindre une plus large clientèle tant au niveau de son membership que de l'utilisation de ses services. Et c'est à ce chapitre que la seconde orientation du plan d'action prend toute son importance : assurer le rayonnement et la notoriété de la Société. À l'instar du précédent plan d'action, faire connaître davantage la Société demeure donc un objectif prioritaire et plusieurs actions ont déjà été entreprises en ce sens au cours des dernières années : mise en place d'un nouveau site Internet accordant une plus grande visibilité au *Naturaliste canadien*, location de chalets, diffusion de l'infolettre, disponibilité du *Naturaliste canadien* en format numérique en plus de la version imprimée, organisation de conférences périodiques. Ces actions ont toutefois un potentiel limité pour atteindre une plus vaste clientèle. Nous reconnaissons que la Société doit se doter d'une stratégie de communication plus structurée et agressive. La mise à jour du plan de communication centré sur la promotion de la Société et du *Naturaliste canadien* s'avère le premier geste à concrétiser.

Cependant, il ne faut pas considérer qu'une intensification des activités de communication puisse être assumée efficacement par les administrateurs et l'exécutif actuels, compte tenu de leur charge de travail. J'ai déjà signalé, dans une chronique précédente, que les tâches se sont accrues au cours des années à cause de l'acquisition de nouveaux territoires et de la prise en charge du *Naturaliste canadien*. Avec le temps, chacun des administrateurs, en fonction de son expertise et de ses disponibilités, s'est investi dans un champ de responsabilité de façon à couvrir l'ensemble des tâches essentielles à la bonne marche de la Société. Nous avons atteint un point d'équilibre entre la charge de travail et les ressources disponibles. Cet équilibre, sans marge de manœuvre, demeure cependant fragile et nous l'avons réalisé au cours de l'été 2012 alors que l'administrateur responsable de la trésorerie a subitement quitté ses fonctions pour des raisons de santé. En effet, cet événement a mis en relief la difficulté, pour le conseil en place, de pouvoir absorber des tâches additionnelles et surtout de trouver rapidement une relève bénévole ayant la formation ou l'expertise nécessaire.

L'amélioration du fonctionnement de la Société devient donc une orientation stratégique incontournable pour parvenir à l'atteinte des autres orientations. Il est impératif de prendre les moyens appropriés pour dégager les administrateurs de certaines tâches de bureau et leur permettre de jouer pleinement leur rôle au niveau de la gestion et de la promotion de la Société. Devant cette réalité, devrions-nous envisager de nous doter de ressources permanentes pour assurer la réalisation de certaines tâches administratives fondamentales? Le conseil n'a pas, pour l'instant, retenu une telle orientation qui aurait un impact significatif sur les finances de la Société.

L'implication volontaire constitue une des forces majeures de la Société, comme c'est le cas pour la plupart des organismes œuvrant dans le domaine de la conservation et la mise en valeur des milieux naturels. Nous continuons donc à miser sur le support bénévole pour nous permettre de mieux réaliser nos responsabilités administratives et combler nos besoins en matière de communication. Nous donnerons éventuellement plus de précisions sur ce sujet dans nos prochaines parutions de l'infolettre *Le Provancher*. À vous de nous faire part de votre intérêt pour contribuer à la réalisation des mandats de la société Provancher.



Gilles Gaboury
président

La berce du Caucase : à l'aube d'une invasion au Québec ?

Claude Lavoie, Benjamin Lelong, Noémie Blanchette-Forget et Hélène Royer

Résumé

Nous avons fait le portrait québécois des populations de berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*; Apiaceae), une plante exotique envahissante très vénéneuse introduite au Québec dans les années 1980. Nous avons recensé, au printemps 2012, toutes les mentions de la plante à partir de diverses sources (principalement des signalements de citoyens), puis vérifié sur le terrain, au cours de l'été suivant, la véracité de ces mentions. Environ 75 % des signalements se sont révélés véridiques (169 populations). Nous avons trouvé la berce du Caucase dans toutes les régions du Québec méridional à l'est de Gatineau et à l'ouest du fjord du Saguenay et du Bas-Saint-Laurent. La grande majorité (79 %) des populations s'est établie d'elle-même. Près de 42 % des populations contenaient plus de 50 individus et 30 % plus de 100 individus. Les trois quarts des populations vues sur le terrain ont fait l'objet d'une tentative d'éradication presque toujours infructueuse. Les 126 propriétaires de terrains avec berce du Caucase qui ont été interviewés ont signalé 26 cas de dermatite. Cet inventaire suggère que le Québec pourrait faire l'objet d'une invasion de berce du Caucase d'envergure. Toutefois, nous croyons qu'il est encore possible d'agir, sinon pour éradiquer la plante, du moins pour réduire de manière substantielle le nombre de populations et confiner celles qui subsisteront à de petits secteurs.

MOTS CLÉS : dermatite, *Heracleum mantegazzianum*, plante envahissante, rivière, route

Introduction

Les espèces exotiques occupent environ 30 % de la flore vasculaire québécoise avec près de 900 espèces (Lavoie et collab., 2012). Moins de 10 % de ces espèces sont nuisibles (G. Guay et C. Lavoie, non publ.), mais les quelque 80 espèces en cause ont néanmoins des impacts importants sur les cultures et sur les écosystèmes naturels. Plusieurs de ces plantes ont été introduites sur le territoire québécois depuis déjà plusieurs décennies (Lavoie et collab., 2012) et elles sont de nos jours si répandues que les moyens de lutte pour les contrôler se limitent souvent à des actions locales à l'aide d'herbicides, là où leur usage est permis (principalement sur les terres agricoles). Outre les conséquences environnementales de l'épandage de pesticides, les agriculteurs sont de plus en plus aux prises avec le développement de génotypes résistants aux herbicides, comme c'est le cas notamment pour l'herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia*; Saint-Louis et collab., 2005). Pour leur part, les gestionnaires québécois d'écosystèmes naturels, particulièrement de milieux humides, disposent de très peu de moyens d'action pour lutter contre les envahisseurs végétaux. Ces difficultés mettent en relief l'importance d'identifier rapidement l'arrivée d'un envahisseur potentiel ou, du moins, le début d'une invasion en devenir : c'est aux premiers stades d'une invasion que les chances d'éradiquer, sinon de confiner l'envahisseur à un petit territoire sont les meilleures. Lorsque l'invasion devient généralisée (nombre d'individus, répartition spatiale), il est souvent trop tard : le gestionnaire devra se contenter de ralentir l'invasion, dans la mesure de ses moyens (Rejmánek et collab., 2005).

La berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) est l'une de ces plantes envahissantes nuisibles, d'introduction récente sur le territoire québécois, sur laquelle il est peut-être encore temps d'agir. Pour le moment, la berce du Caucase est peu répandue en Amérique du Nord : on la trouve dans le

nord-est américain et le long de la côte du Pacifique (United States Department of Agriculture, 2013). Au Canada, la première mention de la plante (en nature) remonte à 1949, en Ontario (Page et collab., 2006). Au Québec, les spécimens d'herbiers indiquent que la berce du Caucase est présente dans les jardins depuis au moins 1982 et en nature (Stanstead) depuis au moins 1990 (Lavoie et collab., 2012).

En août 2009, un article du journal *Le Soleil* de la ville de Québec, rapportant un cas de dermatite causé par la berce du Caucase, a provoqué un certain émoi. Depuis, près d'une centaine d'articles de journaux ou de reportages radiophoniques ou télévisuels sur cette plante ont été diffusés dans les médias. Les mentions de berce du Caucase rapportées par les citoyens se sont en conséquence multipliées. Il est toutefois facile de confondre la berce du Caucase avec d'autres plantes et les mentions ne sont donc pas toujours véridiques. L'absence de données fiables sur la répartition des populations et sur leur envergure ne permettait pas aux autorités publiques d'évaluer l'envergure de l'invasion et de faire un diagnostic sur ses conséquences potentielles pour la santé. Pour remédier à ce problème, une équipe de recherche a donc été constituée à l'Université Laval pour faire le portrait le plus précis possible des populations de berce du Caucase au Québec.

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

claudio.lavoie@esad.ulaval.ca

Benjamin Lelong est biologiste et chargé de cours ainsi que professionnel de recherche à l'ÉSAD, Noémie Blanchette-Forget est étudiante au baccalauréat en géographie à l'Université Laval et Hélène Royer est diplômée en biologie et valorisation des plantes de l'Université de Strasbourg.



H. Royer

Figure 1. Population de berce du Caucase (une cinquantaine d'individus) en bordure d'une route à Saint-Damien, dans la région de Lanaudière, au Québec, à l'été 2012.

Biologie et écologie de la berce du Caucase

Comme son nom l'indique, la berce est originaire des montagnes du Caucase, entre la mer Noire et la mer Caspienne (Jahodová et collab., 2007). C'est une ombellifère (Apiaceae) vivace très spectaculaire (figure 1) dont les tiges peuvent atteindre une taille de 5 m. Son envergure en fait une plante appréciée des horticulteurs amateurs qui sont souvent responsables de sa dissémination. Elle se reproduit exclusivement de manière sexuée et une seule fois dans sa vie, à moins que la tige ne soit coupée avant la production des graines, auquel cas le plant produira une nouvelle tige florale l'année suivante. Une tige peut porter jusqu'à 80 000 fleurs qui produiront de 10 000 à 20 000 graines, parfois jusqu'à 50 000 (Perglová et collab., 2007). Certains individus font des fleurs dès leur deuxième année d'existence, mais il peut s'écouler 6 ans avant que les plants ne produisent des fleurs (Pergl et collab., 2006). La très grande majorité des graines (93 à 99 %) ne se dissémine que sur quelques mètres, mais comme elles peuvent flotter, certaines sont disséminées par le courant sur une distance pouvant atteindre 10 km (Page et collab., 2006; Moravcová et collab., 2007; Pergl et collab., 2011). Au sein d'une population dense de berce du Caucase, le sol peut contenir jusqu'à 4 200 graines par m² de cette espèce (Krinke et collab., 2005). Plus de 90 % des graines produites pendant l'été germeront ou perdront leur viabilité dès le printemps suivant. Une très petite proportion des graines survivra à un second (3 %) et à un troisième (1 %) hiver, ce qui représente tout de même, dans les endroits envahis, plus de 80 graines par m² (Moravcová et collab., 2006). La berce du Caucase résiste très bien au gel. Elle est, par contre, intolérante à

l'ombre et un très faible pourcentage des plantules (1 %) survivra au-delà de 12 mois, faute de lumière (Hüls et collab., 2007; Pergl et collab., 2007).

La berce du Caucase pousse bien sur un sol humide inondé de manière périodique, mais peut aussi proliférer sur des sols bien drainés. En Europe, où la plante est très envahissante, nous la trouvons surtout sur les rives des cours d'eau et le long des routes, mais aussi dans les habitats très perturbés et dans les champs en friche (Pyšek, 1991; Tiley et collab., 1996; Thiele et Otte, 2008). Elle forme des populations qui comprennent entre 50 et 2 000 individus (4 à 11 plants par m²) qui couvrent jusqu'à 1 ha d'un seul tenant ou qui s'étendent sur une distance linéaire de 1 km en bordure d'une rivière ou d'une route (Tiley et collab., 1996; Pergl et collab., 2006).

Comme chez beaucoup de plantes envahissantes, une invasion de berce du Caucase progresse de façon lente dans ses premières étapes. L'expérience européenne suggère qu'il peut s'écouler quelques dizaines d'années après l'introduction de la plante au cours desquelles elle n'établit que quelques populations çà et là (phase de latence). Ces populations constitueront toutefois les foyers à partir desquels de nouvelles populations pourront se répandre sur de vastes pans de territoire, de manière exponentielle (Pyšek et collab., 2008). Par exemple, en Grande-Bretagne, la superficie du territoire occupée par la berce du Caucase s'est multipliée par 40 sur une période de 50 ans (Tiley et collab., 1996). À l'échelle locale, une population peut s'étendre chaque année le long d'une route ou d'une rivière sur une distance pouvant atteindre 27 m.

On connaît peu de choses de l'impact de la berce du Caucase sur la diversité biologique. En République tchèque,

les sites envahis possèdent une richesse et une diversité végétales beaucoup plus faibles que les sites comparables intacts, car seules quelques espèces de plantes peuvent survivre sous le couvert très ombragé d'une population de berce (Pyšek et Pyšek, 1995). Par contre, on connaît beaucoup mieux l'impact de la berce du Caucase sur la santé humaine. Cette plante est très vénéneuse : on trouve dans la sève des furanocoumarines, un moyen de défense contre les herbivores que possèdent plusieurs espèces d'ombellifères (Berenbaum, 1981 ; Hattendorf et collab., 2007). Il s'agit de molécules qui provoquent au toucher et avec l'exposition à la lumière des dermatites sévères et douloureuses qui se manifestent de 24 à 48 h après le contact. L'inflammation peut durer de 3 à 5 jours et former des cicatrices qui subsisteront jusqu'à 6 années. Certains cas nécessitent une hospitalisation (Tiley et collab., 1996). Les coûts annuels qu'absorbe le système de santé allemand en raison des cas de dermatites associés à la berce du Caucase ont atteint, en 2003, un million d'euros. À eux seuls, les Allemands investissent, chaque année, plus de 12 millions d'euros pour empêcher la prolifération de cette espèce de berce (Thiele et Otte, 2007).

Portrait de la berce du Caucase au Québec

Méthode

Pour faire le portrait québécois des populations de berce du Caucase, nous avons recensé, au printemps 2012, toutes les mentions de la plante à partir de diverses sources. Les rapports transmis par des citoyens au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec et au Réseau de surveillance de plantes exotiques envahissantes (Union Saint-Laurent Grands Lacs, 2013) ont constitué la majeure partie (66 %) des signalements. Ces rapports représentaient la seule source d'information couvrant tout le territoire québécois pour l'élaboration d'un portrait des populations de berce du Caucase au Québec, mais les signalements rapportés nécessitaient une vérification sur le terrain avant d'être considérés valables. Les municipalités de Québec et de Saint-Augustin-de-Desmaures, qui ont plusieurs populations de berce du Caucase sur leur territoire, ont aussi fourni une bonne partie des signalements (23 %). Les autres mentions provenaient de communications personnelles (citoyens, fonctionnaires) transmises directement à l'équipe ou ont été trouvées dans les journaux ou les herbiers du Québec et de la région d'Ottawa (Agriculture et Agroalimentaire Canada du Québec, Musée canadien de la nature, Université Laval, Université de Montréal).

Au total, 327 mentions en provenance de toutes les régions du Québec méridional (sauf l'Abitibi-Témiscamingue et la Côte-Nord) se sont avérées vraisemblables du moins sur la base des informations disponibles. Plusieurs autres signalements ont été rejetés dès le départ à la suite d'un examen de photographies montrant, hors de tout doute, qu'il ne s'agissait pas de berce du Caucase. En effet, la berce du Caucase est souvent confondue avec d'autres ombellifères qui lui ressemblent et qui sont parfois responsables de dermatites,

comme l'angélique pourpre (*Angelica atropurpurea*) ou le panais sauvage (*Pastinaca sativa*) et surtout la berce laineuse (*Heracleum maximum*), une espèce indigène très similaire qui est fort répandue au Québec (figure 2). Sur le terrain et sur certaines photographies, nous distinguons assez bien les 2 berces, car la berce du Caucase a des mouchetures rouges sur sa tige, au contraire de la berce laineuse. La face inférieure des feuilles de berce laineuse est aussi couverte de poils, ce qui n'est pas le cas des feuilles de berce du Caucase. Parmi les 327 mentions vraisemblables, toutes celles qui étaient assez précises pour être localisées (224), c'est-à-dire dont la précision du signalement n'excédait pas 1 km de rayon, ont été vérifiées sur le terrain en juillet et août 2012. Quarante cas, *a priori* très vraisemblables (documents photographiques de qualité ou rapports d'experts), n'ont toutefois pas pu être confirmés en l'absence des propriétaires des terrains concernés lors de notre passage. Plusieurs données ont été colligées pour chaque population trouvée sur le terrain, soit les coordonnées géographiques précises à l'aide d'un système de géolocalisation par satellite, le fait que la population ait été plantée volontairement, le nombre d'individus (estimation selon les classes suivantes : 1, 2–10, 11–20, 21–50, 51–100, >100), le type d'habitat et la présence d'une tentative d'éradication. Si le propriétaire des lieux était présent lors de la visite de l'équipe, il était questionné sur les cas de dermatite ayant pu l'affecter lui ou son entourage.

Résultats et discussion

Un peu plus de 75 % des signalements vérifiés sur le terrain se sont révélés véridiques. Si nous ajoutons les signalements non vérifiés (pour cause d'absence des propriétaires), néanmoins très vraisemblables, il y aurait au Québec au moins 169 populations de berce du Caucase. Sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, nous avons trouvé la berce du Caucase dans toutes les régions du Québec méridional à l'est de la ville de Gatineau et à l'ouest du fjord du Saguenay (figure 2). Sur la rive sud du fleuve, nous avons observé la berce du Caucase dans toutes les régions à l'ouest du village de Biencourt, dans le Bas-Saint-Laurent. Toutes les mentions de l'espèce à l'est de ces limites qui ont fait l'objet d'une visite (Bas-Saint-Laurent, Gaspésie) se sont avérées, sans exception, des cas de berce laineuse, même celles pour lesquelles des cas de dermatite très sévère avaient été rapportés. Il y a une grande concentration de populations de berce du Caucase dans la région de Québec, mais il est possible que cette densité élevée soit le résultat de l'effort des municipalités à les répertorier. La carte de répartition suggère que les populations de berce du Caucase sont plus abondantes dans les régions collinéennes entourant la plaine du fleuve Saint-Laurent qu'au sein de cette plaine.

La grande majorité (79 % ; n = 128) des populations de berce du Caucase pour lesquelles il était possible de déterminer l'origine s'est établie d'elle-même, par dissémination de graines à plus ou moins longue distance ou grâce au transport de terre de remblayage contaminée par des graines. Les horticulteurs amateurs sont responsables de la présence des autres populations. Les populations comptant de nombreux

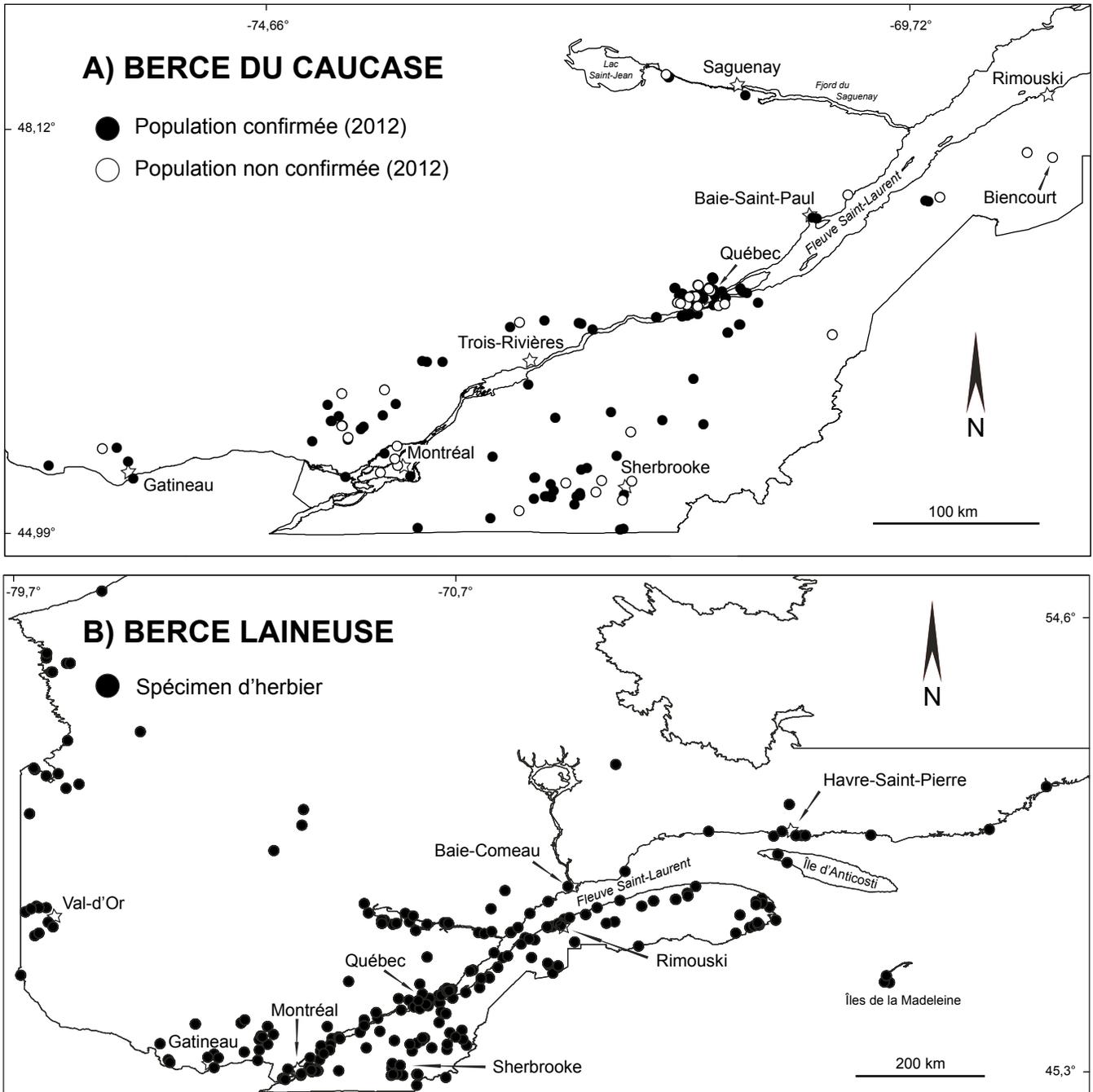


Figure 2. Répartition géographique des populations de berce du Caucase (a) confirmées sur le terrain au cours de l'été 2012 ou non confirmées, mais avec signalement fiable (photographie à l'appui ou vues par des experts autres que les auteurs). À titre comparatif, répartition géographique (partie méridionale du Québec seulement) de la berce laineuse (b), une espèce indigène de berce très similaire à la berce du Caucase. La carte de la berce laineuse a été constituée à partir des spécimens d'herbiers conservés à l'Herbier du Québec, aux herbiers des universités Laval, McGill et de Montréal, et à ceux d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (Ottawa) et du Musée canadien de la nature.

individus, la plupart de petite taille (sans graine), étaient communes : près de 42 % des populations contenaient plus de 50 individus et 30 % plus de 100 individus. Sans surprise, nous avons trouvé le plus grand nombre de populations de berce du Caucase dans les fossés de drainage, particulièrement en bordure des routes (figures 1, 3 et 4). Également, nous avons vu beaucoup de berce du Caucase dans les jardins privés, dans les champs en friche et sur les rives des cours d'eau, des habitats où la berce du Caucase prolifère d'ordinaire (Pyšek et Pyšek, 1995). Plusieurs populations ont toutefois aussi été observées sous couvert forestier, ce qui étonne étant donné qu'il s'agit d'une plante assez peu tolérante à l'ombre.

Une majorité de propriétaires de terrains abritant de la berce du Caucase a tenté de s'en débarrasser : près de 74 % des populations visitées ont fait l'objet d'une ou de plusieurs tentatives d'éradication, que ce soit par le biais d'une fauche (56 cas), d'un herbicide à base de glyphosate ou de solution saline (43 cas), d'un arrachage (29 cas), d'une excavation (17 cas) ou de la pose d'une toile (7 cas). Dans quelques cas, plus d'une méthode ont été utilisées, mais dans tous les cas, les tentatives n'étaient guère concluantes : les nouveaux individus issus de graines ont continué à surgir en abondance, à l'exception peut-être d'un site ayant fait l'objet d'un épandage massif d'herbicide à base de solution saline. Les propriétaires (n = 126) des terrains avec la berce du Caucase qui ont été rencontrés ont signalé 26 cas de dermatite, dont 4 ont nécessité une consultation médicale, parfois même des arrêts de travail de quelques semaines. Au moins un cas a été mal diagnostiqué par un médecin et confondu avec du zona.

Conclusion

L'inventaire de terrain effectué au Québec au cours de l'été 2012 a révélé que la berce du Caucase est implantée dans plusieurs régions, que la plupart des populations se sont établies d'elles-mêmes et que certaines contiennent déjà un grand nombre d'individus qui produisent, de toute évidence, de grandes quantités de graines. La présence de berce du Caucase sur les rives de plusieurs ruisseaux et rivières suggère également que, comme en Europe, la plante se propage sur de longues distances par voie d'eau, ce qui risque de favoriser une expansion rapide de l'aire de répartition de l'espèce ou, du moins, une densification des populations. Les 169 populations recensées ne représentent probablement qu'une fraction du nombre total de populations ; faute d'inventaire systématique, il est difficile de savoir quel en est le nombre réel. Heureusement, la berce du Caucase est une plante facile à observer et la publicité dont elle a fait l'objet dans les médias ces dernières années fait en sorte qu'elle passe de moins en moins inaperçue. Il est donc possible que l'inventaire effectué au cours de l'été 2012 donne, malgré tout, un aperçu assez fiable de l'envergure des populations québécoises.

En République tchèque, où la berce du Caucase a beaucoup été étudiée, il s'est écoulé environ 80 ans (phase de latence) entre la découverte du premier plant (vers 1870) et l'explosion des populations dans le pays (vers 1950),



H. Royer

Figure 3. Population de berce du Caucase (une cinquantaine d'individus) dans un fossé de drainage d'un chemin municipal à Saint-Isidore, dans la région de Chaudière-Appalaches, Québec, à l'été 2012.

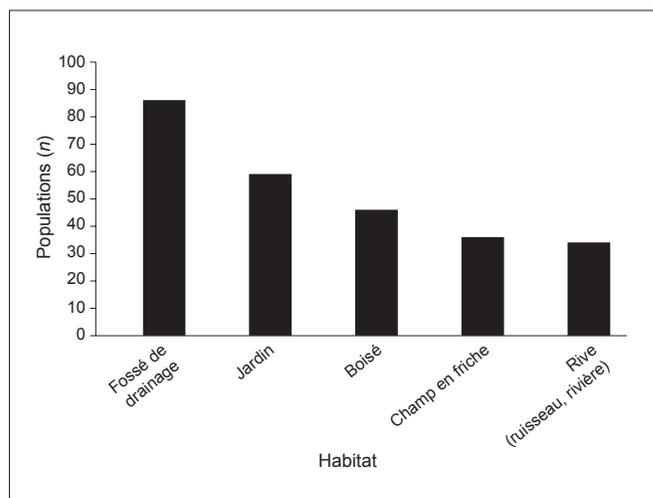


Figure 4. Nombre de populations de berce du Caucase recensées au Québec à l'été 2012 en fonction du type d'habitat. Une même population pouvait occuper plusieurs types d'habitat.

soit le début de la phase de croissance exponentielle des superficies couvertes par la plante (Pyšek et collab., 2007). Il serait toutefois imprudent d'extrapoler cette expérience au cas québécois, car le réseau routier en bordure duquel la berce du Caucase se propage beaucoup est sensiblement

plus propice, de nos jours, comme voie de propagation des plantes envahissantes, qu'il ne l'était avant 1950. Au Québec, la densification du réseau routier, l'élargissement des talus associé à l'asphaltage des routes, l'entretien fréquent des talus et l'épandage de sels de déglacage ont contribué, à des degrés divers, à une forte expansion des populations de plantes nuisibles ces dernières décennies. Ce fut notamment le cas pour l'herbe à poux (Lavoie et collab., 2007; Joly et collab., 2011), le gaillet mollugine (*Galium mollugo*; Meunier et Lavoie, 2012) et le roseau commun (*Phragmites australis*; Brisson et collab., 2010). Il est donc probable que le début de la phase de croissance exponentielle des populations de berce du Caucase, si elle n'est pas déjà amorcée, surviendra beaucoup plus rapidement au Québec qu'en République tchèque.

La berce du Caucase ne semble pas avoir, pour le moment, un fort impact sur la santé publique : les cas de dermatite que nous avons recensés sur le terrain étaient relativement peu nombreux. Il faut toutefois savoir qu'il est très difficile d'obtenir un portrait fiable en la matière : peu de gens consultent un spécialiste de la santé pour des dermatites de ce genre même si elles sont parfois très douloureuses et, de toute manière, les médecins ne sont pas tenus de rapporter ces cas. Par contre, d'autres plantes peuvent causer des dermatites et il n'est pas toujours facile de distinguer les cas causés par la berce du Caucase des autres provoqués, par exemple, par la berce laineuse. L'expérience européenne (particulièrement allemande) montre toutefois qu'on aurait tort de sous-estimer l'impact de la berce du Caucase sur la santé humaine advenant une explosion des populations. Selon nos résultats, au moins 1 propriétaire sur 5 ayant de la berce du Caucase sur son terrain a été victime d'une dermatite au Québec ; les cas de dermatite deviendraient donc nombreux si l'aire de répartition de l'espèce devait continuer à croître.

Malgré le nombre et l'envergure des populations de berce du Caucase au Québec, nous croyons qu'il est encore possible d'agir, si ce n'est pour éradiquer la plante, du moins pour réduire de manière substantielle le nombre de populations et confiner celles qui subsisteront à de petits secteurs. En effet, les populations semblent encore suffisamment petites (en superficie) pour espérer en venir à bout dans la plupart des cas. Au Danemark, une stratégie bien coordonnée faisant appel aux herbicides et à l'excavation avec de simples pelles a donné de bons résultats localement, soit une éradication complète sur une période de 5 ans (Nielsen et collab., 2007). Toutefois, avant de mobiliser les ressources nécessaires pour lutter contre cette plante exotique envahissante, il importe d'enrichir les connaissances sur la berce du Caucase au Québec, de manière à agir ensuite de façon plus efficace, à moindre coût. On pourrait, par exemple, mettre à profit les expériences québécoises en matière de lutte au roseau commun, qui font appel aux végétaux compétiteurs créant de l'ombre (Groupe PHRAGMITES, 2012), pour nuire au retour de la berce du Caucase là où les sols contiennent une forte quantité de graines (Ravn et collab., 2007). En attendant, une campagne de sensibilisation sur la berce du Caucase aurait certainement une utilité, ne serait-ce

que pour prévenir les dermatites, et permettrait aussi de fournir aux chercheurs des données plus complètes sur la répartition et les impacts de la plante.

Remerciements

L'inventaire des populations de berce du Caucase du Québec a été subventionné par le Centre de la science de la biodiversité du Québec, le Centre de recherche en aménagement et développement, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (bourse à Noémie Blanchette-Forget), le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFPQ) et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). L'équipe remercie Marie-Josée Coupal (Ville de Québec), Réjean Fortin (Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures), Romain Néron (MAPAQ) et Isabelle Simard (MDDEFPQ) pour leur soutien dans cette recherche (financement et bases de données), Elisabeth Groeneveld pour son aide lors de la collecte des données sur le terrain, ainsi que Michel Crête et Romain Néron pour leurs commentaires sur le manuscrit.

Références

- BERENBAUM, M., 1981. Patterns of furanocoumarin distribution and insect herbivory in the Umbelliferae: plant chemistry and community structure. *Ecology*, 62 : 1254-1266.
- BRISSON, J., S. DE BLOIS et C. LAVOIE, 2010. Roadside as invasion pathway for common reed (*Phragmites australis*). *Invasive Plant Science and Management*, 3 : 506-514.
- GROUPE PHRAGMITES, 2012. Le roseau envahisseur : la dynamique, l'impact et le contrôle d'une invasion d'envergure. *Le Naturaliste canadien*, 136 (3) : 33-39.
- HATTENDORF, J., S.O. HANSEN et W. NENTWIG, 2007. Defense systems of *Heracleum mantegazzianum*. Dans : PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. CAB International, Wallingford, p. 209-225.
- HÜLS, J., A. OTTE et R.L. ECKSTEIN, 2007. Population life-cycle and stand structure in dense and open stands of the introduced tall herb *Heracleum mantegazzianum*. *Biological Invasions*, 9 : 799-811.
- JAHODOVÁ, Š., L. FRÖBERG, P. PYŠEK, D. GELTMAN, S. TRYBUSH et A. KARP, 2007. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. Dans : PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. CAB International, Wallingford, p. 1-19.
- JOLY, M., P. BERTRAND, R.Y. GBANGOU, M.-C. WHITE, J. DUBÉ et C. LAVOIE, 2011. Paving the way for invasive species : road types and the spread of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Environmental Management*, 48 : 514-522.
- KRINKE, L., L. MORAVCOVÁ, P. PYŠEK, V. JAROŠÍK, J. PERGL et I. PERGLOVÁ, 2005. Seed bank of an invasive alien, *Heracleum mantegazzianum*, and its seasonal dynamics. *Seed Science Research*, 15 : 239-248.
- LAVOIE, C., Y. JODOIN et A. GOURSAUD DE MERLIS, 2007. How did common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) spread in Québec? A historical analysis using herbarium records. *Journal of Biogeography*, 34 : 1751-1761.
- LAVOIE, C., A. SAINT-LOUIS, G. GUAY et E. GROENEVELD, 2012. Les plantes vasculaires exotiques naturalisées : une nouvelle liste pour le Québec. *Le Naturaliste canadien*, 136 (3) : 6-32.
- MEUNIER, G. et C. LAVOIE, 2012. Roads as corridors for invasive plant species : new evidence from smooth bedstraw (*Galium mollugo*). *Invasive Plant Science and Management*, 5 : 92-100.
- MORAVCOVÁ, L., P. PYŠEK, J. PERGL, I. PERGLOVÁ et V. JAROŠÍK, 2006. Seasonal pattern of germination and seed longevity in the invasive species *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia*, 78 : 287-301.

- MORAVCOVÁ, L., P. PYŠEK, L. KRINKE, J. PERGL, I. PERGLOVÁ et K. THOMPSON, 2007. Seed germination, dispersal and seed bank in *Heracleum mantegazzianum*. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 74-91.
- NIELSEN, C., I. VANAGA, O. TREIKALE et I. PRIEKULE, 2007. Mechanical and chemical control of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 226-239.
- PAGE, N.A., R.E. WALL, S.J. DARBYSHIRE et G.A. MULLIGAN, 2006. The biology of invasive alien plants in Canada. 4. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. Canadian Journal of Plant Science, 86: 569-589.
- PERGL, J., I. PERGLOVÁ, P. PYŠEK et H. DIETZ, 2006. Population age structure and reproductive behavior of the monocarpic perennial *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae) in its native and invaded distribution ranges. American Journal of Botany, 93: 1018-1028.
- PERGL, J., J. HÜLS, I. PERGLOVÁ, R. LUTZ ECKSTEIN, P. PYŠEK et A. OTTE, 2007. Population dynamics of *Heracleum mantegazzianum*. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 92-111.
- PERGL, J., J. MÜLLEROVÁ, I. PERGLOVÁ, T. HERBEN et P. PYŠEK, 2011. The role of long-distance seed dispersal in the local population dynamics of an invasive plant species. Diversity and Distributions, 17: 725-738.
- PERGLOVÁ, I., J. PERGL et P. PYŠEK, 2007. Reproductive ecology of *Heracleum mantegazzianum*. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 55-73.
- PYŠEK, P., 1991. *Heracleum mantegazzianum* in the Czech Republic: dynamics of spreading from the historical perspective. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 26: 439-454.
- PYŠEK, P. et A. PYŠEK, 1995. Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic. Journal of Vegetation Science, 6: 711-718.
- PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN, 2007. Master of all traits: can we successfully fight giant hogweed? Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 297-312.
- PYŠEK, P., V. JAROŠÍK, J. MÜLLEROVÁ, J. PERGL et J. WILD, 2008. Comparing the rate of invasion by *Heracleum mantegazzianum* at continental, regional, and local scales. Diversity and Distributions, 14: 355-363.
- RAVN, H.P., O. TREIKALE, I. VANAGA et I. PRIEKULE, 2007. Revegetation as a part of an integrated management strategy for large *Heracleum* species. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 272-283.
- REJMÁNEK, M., D.M. RICHARDSON et P. PYŠEK, 2005. Plant invasions and invisibility of plant communities. Dans: VAN DER MAAREL, E. (édit.). Vegetation ecology. Blackwell, Oxford, p. 332-355.
- SAINT-LOUIS, S., A. DITOMMASO et A.K. WATSON, 2005. A common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) biotype in southwestern Québec resistant to linuron. Weed Technology, 19: 737-743.
- THIELE, J. et A. OTTE, 2007. Impact of *Heracleum mantegazzianum* on invaded vegetation and human activities. Dans: PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG et H.P. RAVN (édit.). Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International, Wallingford, p. 144-156.
- THIELE, J. et A. OTTE, 2008. Invasion patterns of *Heracleum mantegazzianum* in Germany on the regional and landscape scales. Journal for Nature Conservation, 16: 61-71.
- TILEY, G.E.D., F.S. DODD et P.M. WADE, 1996. Biological flora of the British Isles no. 190. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. Journal of Ecology, 84: 297-319.
- UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS, 2013. Réseau de surveillance de plantes exotiques envahissantes. Union Saint-Laurent Grands Lacs, Montréal. Disponible en ligne à : <http://www.rspee.glu.org/>. [Visité le 13-01-12].
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013. Plants database. National Plant Data Team, Greensboro. Disponible en ligne à : <http://plants.usda.gov/java/>. [Visité le 13-01-12].

Dr MICHEL COUVRETTE
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous
seulement
274-2373

www.iagto.ca

IA **INDUSTRIELLE ALLIANCE**
VALEURS MOBILIÈRES INC.

Gervais Comeau
Conseiller en placement

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

MEMBRE
FCPE Industrielle Alliance
Valeurs mobilières inc.
est membre du FCPE.

Téléphone : 418 681-2442
Sans frais : 1 800 207-2445
Cellulaire : 418 882-8282
Télécopieur : 418 681-7710
gervais.comeau@iagto.ca

VOTRE PARTENAIRE DE CONFIANCE.

Groupe Hemispheres

L'heure juste en environnement!



QUÉBEC
13, rue Saint-Louis, bureau 201
Lévis (Qc) G6V 4E2
Sans frais: 1 866 574-7032

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

info@hemis.ca | www.hemis.ca



LA MAISON
LÉON-PROVANCHER
www.maisonleonprovancher.com

1435 rue Provancher
Québec, QC
G1Y 1R9

Suivi de 3 plantes rares de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent

Hélène Gilbert

Résumé

Trois plantes caractéristiques de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent et en situation précaire ont fait l'objet d'un suivi annuel de 2008 à 2012 : la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*), la cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) et l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*). Le suivi a été réalisé entre Saint-Augustin-de-Desmaures et l'île aux Grues, dans 10 sites où au moins un de ces taxons était présent. Un dénombrement a été effectué systématiquement dans chaque site et chaque année, à l'aide de 20 quadrats de 1 m². Les comparaisons interannuelles ont révélé des variations très importantes chez la gentiane de Victorin, des années d'abondance exceptionnelle étant suivies d'années de quasi-disparition. Ces variations n'ont pas pu être expliquées clairement au terme des 5 années de suivi. Les populations de cicutaire de Victorin se sont généralement maintenues. Les effectifs de l'ériocaulon de Parker ont subi une baisse significative dans les 2 populations sises les plus près de la limite aval et septentrionale de l'aire de répartition ; quant aux 2 autres populations étudiées, l'une est demeurée stable et l'autre s'est accrue.

MOTS CLÉS : *Cicuta maculata* var. *victorinii*, conservation, *Eriocaulon parkeri*, espèce en péril, *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

Introduction

La gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*), la cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) et l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*) sont des plantes rares du littoral dont la répartition se limite presque exclusivement à l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent, entre Saint-Augustin-de-Desmaures et l'île aux Grues où elles colonisent les marais intertidaux. Les habitats de ces 3 taxons se distinguent par leur situation le long du gradient de submersion. La gentiane (figure 1) et la cicutaire (figure 2) occupent le haut de l'hydrolittoral supérieur, où domine un couvert végétal dense et diversifié, sur une étroite bande de 1 à ~5 m de large. Quant à l'ériocaulon (figure 3), il occupe l'étage hydrolittoral moyen, là où le scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens*) domine un couvert végétal par ailleurs peu diversifié.

La gentiane de Victorin est désignée espèce menacée au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2013) et menacée au Québec selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2013). La cicutaire de Victorin possède le statut d'espèce préoccupante au Canada et celui d'espèce menacée au Québec. Enfin, l'ériocaulon de Parker a reçu le statut d'espèce menacée au Québec, mais il n'est pas jugé en péril au Canada. Ces 3 taxons en situation précaire croissent dans un habitat fort mal représenté dans le réseau des aires protégées du Québec (Sarakinis et collab., 2001). Nous les avons étudiés en raison de leur répartition très restreinte et des menaces auxquelles ils font face, notamment le piétinement, le remblayage et l'érosion.



Audrey Lachance

Figure 1. Gentiane de Victorin en fleurs.

Hélène Gilbert est membre du Bureau d'écologie appliquée, où elle agit à titre de bio-écologiste et botaniste. Elle fait aussi partie de l'Équipe de rétablissement de la flore menacée de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent, un comité créé en vertu de la Loi sur les espèces en péril au Canada.

helene.gilbert@coop-ecologie.com



Audrey Lachance

Figure 2. Cicutaire de Victorin dans son habitat.

Notre étude découle d'une initiative de l'Équipe de rétablissement de la flore menacée de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent, en lien avec des actions préconisées dans les plans de conservation provinciaux de ces 3 taxons (Jolicœur et Couillard, 2007a, 2007b, 2008). Les plans recommandaient notamment de bien évaluer l'état des populations puisqu'il n'existait pas d'études sur la dynamique de ces populations au Québec. L'étude avait donc pour but de mieux connaître ces populations et de suivre leur évolution, pendant 5 ans, à différents sites de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent où leur présence était connue. Ces taxons préoccupent également le gouvernement canadien : un programme de rétablissement national pour la gentiane de Victorin est en cours de réalisation (Environnement Canada, 2012a), de même qu'un plan d'action (Environnement Canada, 2012b), tandis que la cicutaire de Victorin fait l'objet d'un plan de gestion (Environnement Canada, 2011a).

La biologie des 3 plantes

La gentiane de Victorin est une plante herbacée annuelle ou bisannuelle de la famille des gentianacées. Son habitat est couvert d'eau pendant 2 à 3 heures lors des marées hautes d'équinoxe, mais les basses marées hautes l'atteignent rarement. La gentiane de Victorin pousse dans une herbaçie dense et haute et quelquefois sur des affleurements rocheux surélevés avec une végétation plus ou moins dense. Le concours



Audrey Lachance

Figure 3. Ériocaulon de Parker dans son habitat.

d'insectes est nécessaire pour opérer la pollinisation. Les graines de la gentiane de Victorin sont plus denses que l'eau, mais elles parviennent à flotter grâce aux papilles qui la recouvrent et qui servent de bouées. Elles sont donc transportées au large par le mouvement de la marée et des vagues. Lorsque les papilles sont imbibées, les graines coulent sous l'effet de la moindre ondulation de l'eau. Localement, l'hydrochorie (dispersion des graines par l'eau) est la plus probable, mais il est plausible que les graines soient dispersées sur une longue distance par épi-ornithochorie (dispersion des graines par les oiseaux) lorsqu'elles collent aux pattes des oiseaux dans un mélange de boue (Environnement Canada, 2009).

La cicutaire de Victorin est une plante vivace de la famille des apiacées. Sa reproduction semble assurée par la production de graines. Une vernalisation est nécessaire pour induire la floraison de la cicutaire de Victorin. Les fleurs sont considérées comme des entomophiles généralistes. Le pollen est dispersé par les insectes qui rampent sur les inflorescences. Les graines sont entourées par des côtes spongieuses qui permettent aux fruits de flotter jusqu'à leur imprégnation complète par l'eau. La production abondante de graines à la

fin de l'été ou au début de l'automne constitue le principal moyen de reproduction des cicutaires. Les graines tombent généralement près des parents et sont protégées dans le microrelief de la surface du marais où elles peuvent être dispersées par divers moyens. En outre, les blocs de glace soulèvent des portions du tapis végétal qui peuvent voyager sur de longues distances et être redéposées le long du fleuve, contribuant ainsi à leur dispersion. Les graines de cicutaire ne germent pas si elles ont plus de 2 ans. Les graines plus jeunes germent seulement 2 semaines après un traitement spécial (COSEPAC, 2004).

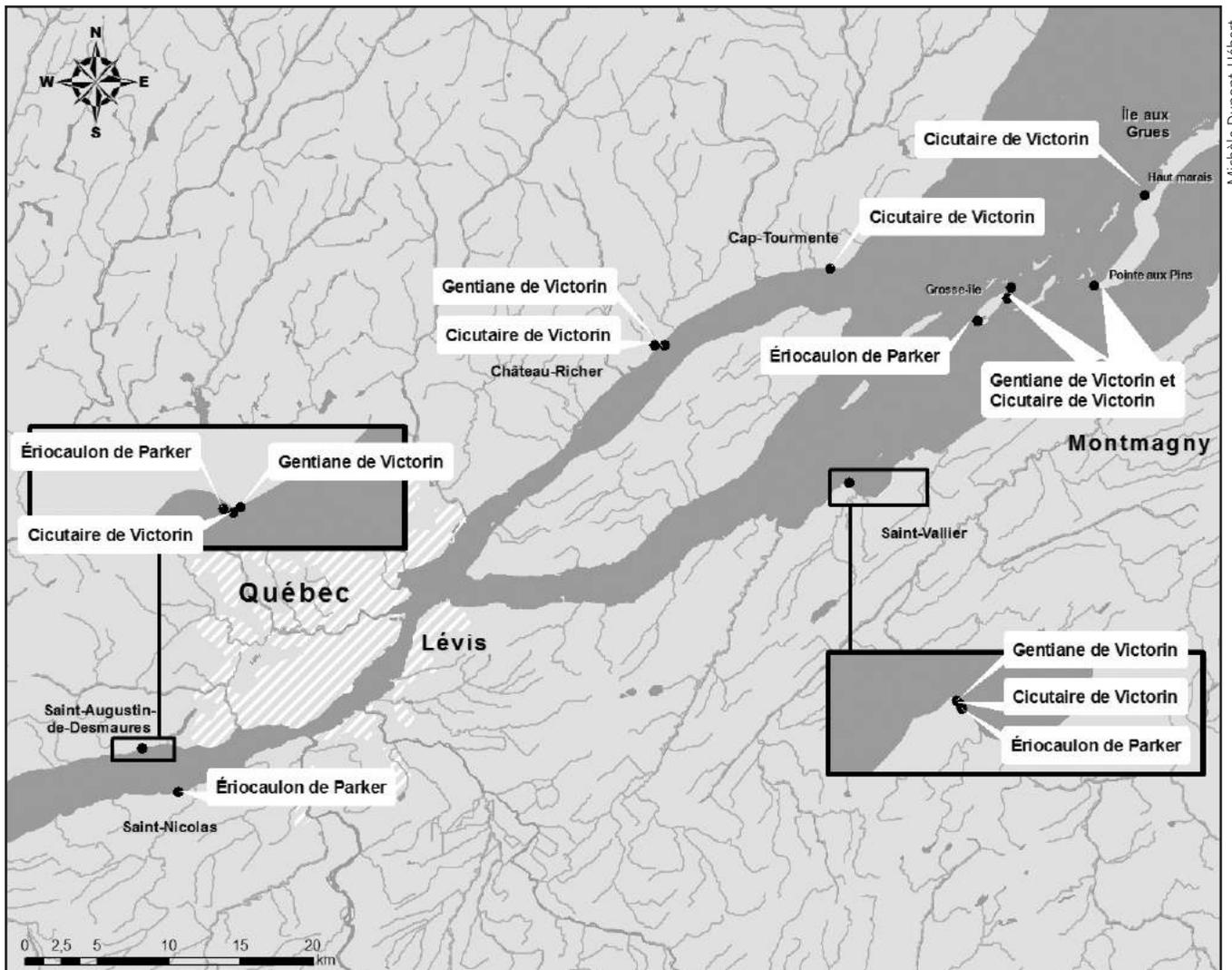
L'ériocaulon de Parker est une petite plante herbacée de la famille des ériocaulacées. Son statut de plante annuelle ou vivace est incertain. Les spécialistes pensent que cette espèce est principalement autogame et géitonogame (fécondation d'un ovaire par le pollen de fleurs différentes, mais du même individu). Il est possible aussi que la pollinisation anémophile joue un rôle dans la fécondation. La propagation végétative ne semble pas être privilégiée, mais l'agamospermie (graines produites sans méiose ni pollinisation) se produit dans

certains cas. Il semble que l'ériocaulon de Parker produise de nombreuses graines provenant d'autofécondation ou d'agamospermie et qu'elles auraient une viabilité élevée. Le capitule se détache du plant après la maturité des graines. Il peut aisément être transporté par l'eau, qui devient alors un important agent de dispersion des graines. Le capitule finit éventuellement par couler et se décomposer à la suite de quoi les graines sont libérées (Coursol, 1999; Sawyer et collab., 2005).

Aire d'étude

Pour le suivi, nous avons retenu 10 sites répartis dans 7 localités (figure 4) : Saint-Nicolas et Saint-Vallier, sur la rive sud ; Saint-Augustin-de-Desmaures, Château-Richer (sites Bégin et Allaire) et Saint-Joachim, sur la rive nord, ainsi que Grosse-Île (sites # 1 et # 2) et l'île aux Grues (sites de la Pointe-aux-Pins et du Haut-Marais).

Les habitats étudiés sont exposés aux va-et-vient des marées qui peuvent atteindre 5 à 6 m en périodes de vives-eaux et sont donc sujets à l'érosion et au remblaiement. De plus, ils peuvent subir du piétinement, en particulier par les VTT



Michèle Dupont-Hébert

Figure 4. Localisation des sites à l'étude pour les 3 taxons visés.

(Saint-Augustin-de-Desmaures et Saint-Nicolas) et sont exposés aux herbivores, en particulier le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) à Grosse-Île.

Il était possible de se rendre à tous les sites par voie terrestre, sauf à ceux de Grosse-Île et de l'île aux Grues, accessibles en bateau ou avion. Les inventaires nécessitaient la permission des propriétaires ou des gestionnaires des sites. Ceux-ci étaient tous des partenaires du projet ou signataires d'ententes de conservation.

Les conditions météorologiques sur les 5 années durant lesquelles s'est déroulée l'étude se démarquent surtout par un temps pluvieux et frais en début de saison de croissance en 2009 et en 2011, alors que 2010 a été caractérisé par un temps chaud de plus longue durée (Environnement Canada, 2011b). De plus, un épisode ponctuel de tempête sévère en janvier 2010, de même que la tempête automnale Irène en 2011, ont été responsables d'érosion notable sur le littoral supérieur.

Méthode

Les relevés ont eu lieu tous les ans, de 2008 à 2012 inclusivement. Les mesures ont été prises en août ou au début de septembre à la période où les 3 plantes sont au maximum de leur croissance saisonnière. Les variables mesurées furent le nombre et la hauteur des plants, la présence et le nombre de fleurs ou de fruits sur le plant, les indices de prédation sur les plants et leurs organes de reproduction, l'état de santé, en plus de variables externes pouvant affecter la croissance et la reproduction (piétinement, espèces exotiques envahissantes, pistes d'animaux, ornières, etc.) ainsi que des caractéristiques de l'habitat (espèces compagnes, type de substrat, etc.).

Pour chaque site, la superficie totale de la population a été estimée en délimitant son pourtour sur une carte dont l'échelle variait entre 1:200 et 1:600. Cette estimation n'a toutefois pas été réalisée à Saint-Augustin-de-Desmaures pour les 3 plantes, parce que les populations occupaient des aires trop vastes.

Le plan d'échantillonnage comptait 20 parcelles de 1m² pour chacun des sites et chacune des espèces. L'allocation des parcelles était faite de façon systématique en tenant compte de la forme de l'aire occupée par l'espèce. La répartition des parcelles présente donc un schéma propre à chacun des sites (Gilbert, 2011).

Il était pratiquement impossible de marquer de façon permanente chacune des parcelles à cause de l'influence des glaces qui auraient arraché les indices laissés. Des repères ont donc été placés ou choisis au-dessus de la ligne des marées (piquet de métal, chemin, ruisseau, rocher, etc.) et localisés à l'aide d'un GPS. La localisation des places-échantillons a été établie à partir de ces repères, en mesurant la distance (± 1 m) et l'orientation ($\pm 1^\circ$).

Les variables suivantes ont fait l'objet d'analyses statistiques, pour chaque espèce séparément: nombre de plants, nombre de plants végétatifs, nombre de plants fructifères, nombre de fructifications, en incluant les parcelles vides.

L'importance des variations annuelles a été testée, par site, à l'aide de l'analyse de variance non paramétrique de Kruskal-Wallis. Le test de Mann-Whitney a aussi été utilisé pour les comparaisons 2 à 2 entre les années (Scherrer, 1984). Enfin, des analyses de corrélation ont été réalisées entre le nombre de fleurs/fruits et la taille des plants de la gentiane de Victorin. Le logiciel Excel a servi aux analyses de corrélation et Statview (v.4.57) pour les analyses statistiques non paramétriques.

Résultats et discussion

Gentiane de Victorin

Les 8 sites où la gentiane de Victorin a fait l'objet d'un suivi étaient: Saint-Augustin-de-Desmaures, les 2 sites de Château-Richer, Saint-Vallier, les 2 sites de Grosse-Île et les 2 sites de l'île aux Grues. Au site Bégin de Château-Richer, qui abrite aussi la cicutaire de Victorin, la gentiane de Victorin n'a pas été rencontrée dans les quadrats en 2008.

La densité de plants a montré des variations annuelles significatives à 4 sites: Saint-Augustin-de-Desmaures ($H = 69,93$; $P \leq 0,0001$), Bégin de Château-Richer ($H = 8,58$; $P = 0,04$), site 1 de Grosse-Île ($H = 11,69$; $P = 0,02$), site 2 de Grosse-Île ($H = 15,89$; $P = 0,01$) ainsi qu'à celui de Pointe-aux-Pins de l'île aux Grues ($H = 38,09$; $P \leq 0,0001$) (tableau 1). Aucune tendance n'était cependant claire, sinon à la baisse au site 1 de Grosse-Île (figure 5). Les résultats étaient les mêmes pour la densité de fleurs/fruits, à l'exception du site 1 de Grosse-Île où les variations annuelles n'étaient pas significatives. Des comparaisons par paires ont révélé que le nombre de plants de gentiane de Victorin avait été significativement ($P \leq 0,002$) plus grand en 2008 et 2010 à Saint-Augustin-de-Desmaures et au site de la Pointe-aux-Pins de l'île aux Grues. Au contraire, la densité de plants a été plus faible ($P \leq 0,018$) en 2011 à Château-Richer (les 2 sites) et au site 1 de Grosse-Île.

La superficie occupée par chaque population est demeurée relativement stable dans 5 sites au cours des 5 années de l'étude, alors qu'elle a eu tendance à diminuer aux sites de Saint-Vallier, Allaire de Château-Richer et au Haut-Marais de l'île aux Grues (tableau 1).

Les variations de densité étaient imprévisibles, les années de plus grande abondance n'étant pas les mêmes selon les sites. Ces variations peuvent être reliées à plusieurs causes, dont les conditions météorologiques et hydrodynamiques durant la période de production de graines ou de germination. Les fluctuations annuelles observées suggèrent que la banque de graines aurait une bonne persistance dans le sol étant donné les reprises spectaculaires observées après des années de quasi-absence, par exemple à Saint-Augustin-de-Desmaures. En effet, il semble pratiquement impossible que les densités exceptionnelles observées en 2010 résultent de la seule production locale de graines de l'année précédente, puisque nous n'y comptons qu'un nombre négligeable de plants en 2009. Autrement, les graines doivent avoir été apportées d'un

Tableau 1. Densité moyenne (individus/m²) des plants de la gentiane de Victorin et de fleurs/fruits mesurée à 8 sites de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent entre 2008 et 2012 et estimation de la superficie occupée par chaque population (m²).

Site	2008		2009		2010		2011		2012	
	Plants () ^a	Surface								
Saint-Augustin-de-Desmaures	9,2 (32,5)	n.e. ^b	0,1 (1,2)	n.e. ^b	8,4 (24,0)	n.e. ^b	0,2 (1,5)	n.e. ^b	0,4 (1,6)	n.e. ^b
Château-Richer (Bégin)	n.e. ^b	n.e. ^b	0,1 (0,6)	800	0,8 (1,7)	500	0 (0)	500	0,4 (0,7)	500
Château-Richer (Allaire)	0,8 (3,7)	710	0,2 (0,6)	710	2,0 (9,4)	660	0,1 (0,4)	540	2,5 (9,5)	330
Saint-Vallier	0,8 (4,1)	1300	1,1 (3,0)	1300	0,5 (1,0)	900	0,6 (1,7)	600	0,2 (0,7)	600
Grosse-Île (# 1)	4,2 (6,3)	90	1,2 (0,8)	90	0,7 (4,6)	80	0 (0)	80	0,3 (1,7)	80
Grosse-Île (# 2)	2,4 (4,9)	900	0,3 (1,8)	900	1,1 (3,1)	900	0,95 (2,0)	900	0,7 (1,1)	400
Île aux Grues (Pointe-aux-Pins)	1,7 (7,9)	400	0,1 (0,7)	400	1,2 (8,2)	400	0 (0)	400	0,2 (0,9)	400
Île aux Grues (Haut-Marais)	0,3 (0,3)	2000	0,2 (0,5)	2000	0,2 (0,4)	1600	0,2 (0,4)	1100	1,6 (5,6)	1020

^a (nombre de fleurs et fruits)

^b Non estimé

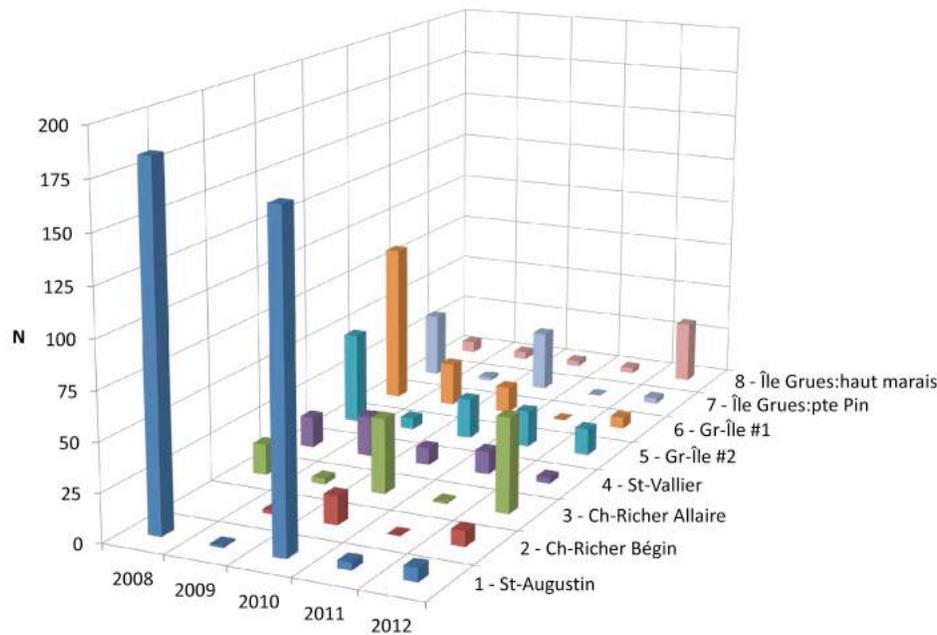


Figure 5. Évolution de la densité des plants (/20m²) de la gentiane de Victorin entre 2008 et 2012 dans 8 sites inventoriés dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent.

autre site par l'eau. Il est plus plausible de croire que la plupart des graines produites localement aient persisté dans le sol durant plus d'un an. Malheureusement, aucune donnée sur la viabilité et le temps de persistance *in situ* des graines de gentiane de Victorin n'est encore disponible.

Le nombre de fructifications (fleurs et fruits) et la hauteur des plants de gentiane de Victorin démontrent une relation curvilinéaire significative (figure 6 ; R² = 0,88), les observations de Grosse-Île exclues à cause du broutage par le cerf de Virginie. Cette relation a pu être établie dès la première année du suivi.

Les stations occupées par la gentiane de Victorin sont exposées à l'érosion selon nos observations qualitatives; elle y a été élevée à plusieurs sites entre 2010 et 2012 (tableau 2). Des mesures ont été prises en 2012 par une étudiante à la maîtrise dans l'habitat de la gentiane de Victorin à 3 des sites suivis; les résultats préliminaires indiquent que l'érosion y était commune et variable selon les sites et leur exposition (A. Gervais, non publié). Ainsi, la remarquable aptitude de l'espèce à réapparaître à la suite d'une année de rareté, comme en 2010 à Saint-Augustin-de-Desmaures, porte à croire à son maintien malgré les fluctuations démographiques.

Cicutaire de Victorin

Les 8 sites où la cicutaire de Victorin a fait l'objet d'un suivi sont les mêmes que ceux utilisés pour la gentiane de Victorin à l'exception de celui du Haut-Marais de l'île aux Grues, auquel se substitue celui de cap Tourmente (figure 4). Le suivi de la cicutaire a débuté seulement en 2009 aux sites Allaire de Château-Richer et cap Tourmente.

Les variations annuelles de densité de la cicutaire de Victorin ont été relativement faibles partout, sauf au site Bégin de Château-Richer où elles furent significatives (H = 12,44; P = 0,01), sans tendance claire (tableau 3). Cette variation est attribuable à celle des plants végétatifs (H = 14,16; P = 0,01).

À Saint-Vallier, la densité de plants fructifères a aussi varié annuellement ($H = 19,67$; $P < 0,01$), sans tendance évidente non plus (figure 7).

Le pourcentage de plants fructifères chez la cicutaire de Victorin fut généralement très bas (< 15 %) au cours de l'étude. Cette faible fécondité peut dépendre de conditions climatiques particulières qui ne convenaient pas à la cicutaire de Victorin, mais elle peut aussi être normale pour cette variété. Chez cette vivace dont les plants sont végétatifs la première année, nous avons constaté que seule une faible proportion arrivait à produire des ombelles au cours des années subséquentes.

Comme la cicutaire de Victorin occupe le même micro-habitat que la gentiane de Victorin, elle est sujette aux mêmes menaces. Ainsi, l'érosion (tableau 2) a eu tendance à réduire l'aire occupée par plusieurs populations au niveau du littoral supérieur au cours de l'étude (tableau 3). De même, le cerf de

Virginie broutait cette espèce à Grosse-Île. Malgré la réduction des aires colonisées à cause de l'érosion et du broutage par le cerf de Virginie, la situation globale de la cicutaire de Victorin est demeurée assez stable durant la période d'étude.

Ériocaulon de Parker

L'ériocaulon de Parker a été suivi dans 4 sites: Saint-Augustin-de-Desmaures, Saint-Nicolas, Saint-Vallier et Grosse-Île (figure 4).

La densité de plants n'a pas évolué uniformément à chacun des sites au cours de l'étude (figure 8). Elle est demeurée relativement stable à Saint-Augustin-de-Desmaures ($H = 14,37$; $P = 0,55$) alors qu'elle a eu tendance à augmenter à Saint-Nicolas ($H = 6,82$; $P = 0,08$) et à diminuer à Saint-Vallier ($H = 26,57$; $P \leq 0,0001$) et à Grosse-Île ($H = 25,13$; $P \leq 0,0001$; tableau 4). Les mêmes tendances valent également pour la densité des plants fructifères, lesquels étaient souvent

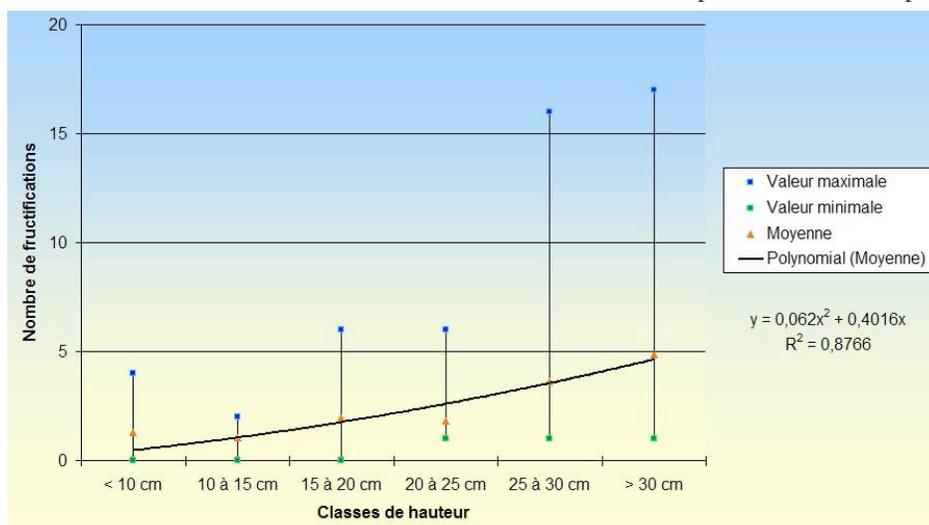


Figure 6. Courbe mettant en relation le nombre de fructifications (fleurs et fruits) et la hauteur des plants de la gentiane de Victorin dans 7 sites de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent en 2008; les résultats excluent les plants mesurés à Grosse-Île à cause du broutage par le cerf de Virginie.

plus nombreux que les plants végétatifs. Il y a eu une plus grande proportion de plants fructifères en 2010 dans tous les sites (tableau 4). Cette observation porte à croire que la proportion de plants matures chez l'ériocaulon de Parker varie selon la date du relevé et les températures courantes à cette période, 2010 ayant connu une saison estivale plus favorable à l'émergence du bourgeon floral latent.

L'aire d'occupation de l'ériocaulon a changé d'une année à l'autre à Saint-Vallier et à Saint-Nicolas, avec une superficie maximale en 2010 (tableau 4). À Grosse-Île, la superficie est demeurée stable, alors qu'elle était trop vaste pour être mesurée à Saint-Augustin-de-Desmaures.

La densité de plants a eu tendance à diminuer à Saint-Vallier et à Grosse-Île. À Grosse-Île, la superficie couverte par l'ériocaulon de Parker était très restreinte, étant située à la limite nord-est de son aire de répartition la plus en aval dans le fleuve Saint-Laurent. Il est possible que les conditions de salinité ou de dépôt d'argile soient moins propices à la survie des populations en aval que plus en amont. À Saint-Nicolas, l'aire occupée par l'espèce s'est réduite, mais la densité des plants a augmenté. Manifestement, la circulation de VTT a diminué de façon notable dans l'habitat. Globalement, nous observons une

Tableau 2. Estimation de l'érosion causée par l'eau et la glace à 8 sites occupés par la gentiane de Victorin et la cicutaire de Victorin dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent entre 2008 et 2012. L'érosion annuelle a été regroupée en 4 classes: nulle (0), faible (+), modérée (++) , élevée (+++).

Site	2009 ^b	2010	2011	2012
Saint-Augustin-de-Desmaures	+	++	+	+
Château-Richer (Bégin)	++	+++	+++	+++
Château-Richer (Allaire)	+++	+++	+++	+++
Saint-Vallier	+	+++	+++	+++
Cap Tourmente	+++	+++	+++	+++
Grosse-Île (# 2)	+++	+++	+++	+++
Grosse-Île (# 1)	+++	+	+	+
Île aux Grues (Pointe-aux-Pins)	+	+	+	+
Île aux Grues (Haut-Marais)	+++	+++	+++	+++

^b Aucune estimation faite en 2008 faute d'observations antérieures comme base de comparaison

Tableau 3. Densité moyenne (individus/m²) des plants de cicutaire de Victorin mesurée à 8 sites de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent entre 2008 et 2012 et estimation de la superficie occupée par chaque population (m²).

Site	2008		2009		2010		2011		2012	
	Plants (°) ^a	Surface								
Saint-Augustin-de-Desmaures	2,4 (0,5)	n.e. ^b	3,3 (0,4)	n.e. ^b	6,6 (1,0)	n.e. ^b	3,9 (0,6)	n.e. ^b	6,7 (1,0)	n.e. ^b
Château-Richer (Bégin)	1,6 (0,1)	800	3,4 (0,2)	800	2,6 (0,4)	500	1,3 (0,3)	500	2,5 (0,9)	500
Château-Richer (Allaire)	n.e. ^b	n.e. ^b	2,6 (0,2)	710	1,6 (0,3)	660	1,0(0,2)	540	1,9 (0,2)	330
Saint-Vallier	6,1 (1,3)	1300	11,2 (0,5)	1300	5,3 (0,7)	900	5,4 (0,1)	600	5,7 (0,5)	600
Cap Tourmente	n.e. ^b	n.e. ^b	0,7 (0,4)	200	1,8 (0,4)	130	0,3 (0)	100	1,1 (0,4)	100
Grosse-Île (# 2)	0,2 (0,0)	900	0,4 (0,0)	900	0,3 (0,2)	900	0,6 (0)	900	0,5 (0,1)	400
Grosse-Île (# 1)	0,05 (0,05)	90	0 (0)	90	0 (0)	80	0,15 (0)	80	0,0 (0)	80
Île aux Grues (Pointe-aux-Pins)	3,7 (1,4)	400	4,9 (1,4)	400	5,9 (1,3)	400	3,7 (1,3)	400	3,3 (1,5)	400

^a (Plants matures)

^b Non estimé

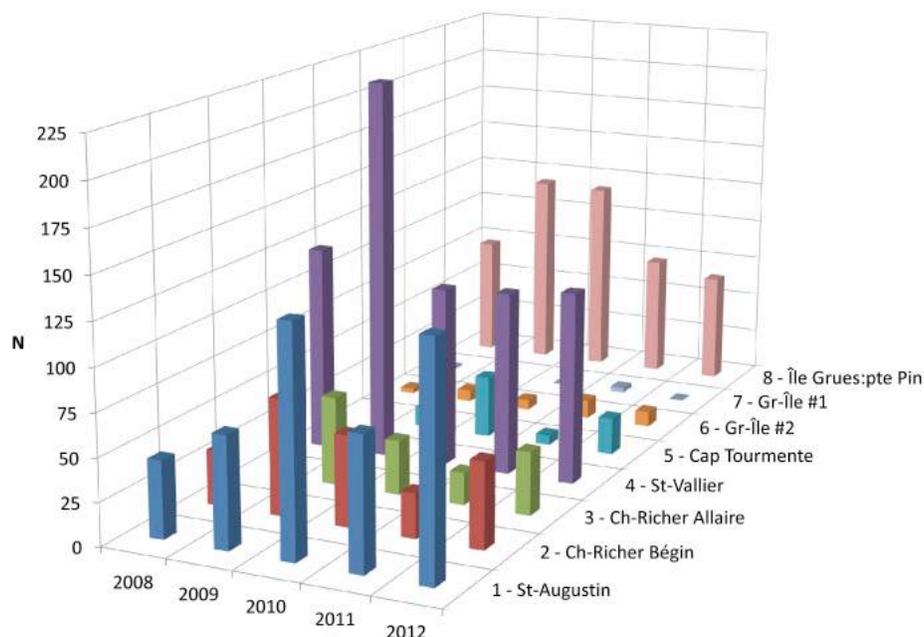


Figure 7. Évolution de la densité des plants (/20m²) de la cicutaire de Victorin entre 2008 et 2012 dans 8 sites inventoriés dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent.

augmentation de la population, favorisée par des mesures mises en place au début du suivi. Certaines traces de circulation étaient encore visibles en 2010, mais aucune en 2011 et 2012.

La population observée à Saint-Augustin-de-Desmaures a montré de la stabilité. À Saint-Vallier, les plants ont été sujets à l'enfouissement sous la vase. Croissant à proximité d'un secteur où l'érosion est très active, cela a eu pour conséquence de réduire la population d'ériocaulon de Parker, enfouie vraisemblablement sous des sédiments fins. Enfin à Grosse-Île, le broutage par le cerf de Virginie, observé en 2009 et 2012, a accentué la difficulté de maintien de l'espèce qui y est déjà à la limite de son aire de répartition.

Conclusion

À la suite des résultats obtenus, il appert que la poursuite du suivi n'est pas nécessaire avant 2018 pour la cicutaire de Victorin et l'ériocaulon de Parker. En effet, les tendances démographiques des populations de cicutaire de Victorin étaient relativement stables ; nous recommandons toutefois qu'un inventaire des mêmes populations soit refait dans 5 ans afin de s'assurer que la stabilité perdure. Même si les populations d'ériocaulon de Parker ont subi des baisses significatives à Grosse-Île et Saint-Vallier, il faut prendre en considération le fait que cette espèce y est à sa limite de répartition, à l'endroit le plus en aval dans le fleuve Saint-Laurent. Le site de Saint-Nicolas a vu sa population se rétablir progressivement à la suite des mesures prises pour contrôler la

circulation des VTT. Enfin, la population de Saint-Augustin-de-Desmaures s'est révélée la plus abondante et aussi la plus stable. La poursuite d'un suivi annuel ne semble pas pertinente pour cette espèce, mais un inventaire des populations serait également souhaitable dans 5 ans.

Le cas de la gentiane de Victorin est différent, car nous n'expliquons toujours pas les très grandes variations d'effectifs observées d'une année à l'autre. La reprise spectaculaire de 2010 suggère que la gentiane de Victorin est très persistante dans ce milieu hautement fluctuant et que ses réserves de graines peuvent subsister plus d'un an dans le sol ou alors

Tableau 4. Densité moyenne (individus/m²) des plants de l'ériocaulon de Parker mesurée à 4 sites de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent entre 2008 et 2012 et estimation de la superficie occupée par chaque population (m²).

Site	2008		2009		2010		2011		2012	
	Plants () ^a	Surface								
Saint-Augustin-de-Desmaures	22,0 (12,0)	n.e. ^b	26,5 (11,0)	n.e. ^b	25,2 (21,6)	n.e. ^b	53,0 (19,5)	n.e. ^b	29,8 (17,4)	n.e. ^b
Saint-Nicolas	3,7 (1,4)	200	4,1 (2,4)	1200	5,2 (5,0)	1300	9,8 (7,2)	500	1,5 (10,8)	340
Saint-Vallier	23,7 (6,6)	>200	21,9 (12,7)	2700	10,1 (6,7)	5800	4,0 (2,3)	4700	1,2 (0,7)	3500
Grosse-Île	11,4 (10,9)	90	4,0 (3,0)	90	1,2 (1,0)	90	0,4 (0,1)	90	2,3 (2,1)	90

^a (Plants matures)

^b Non estimé

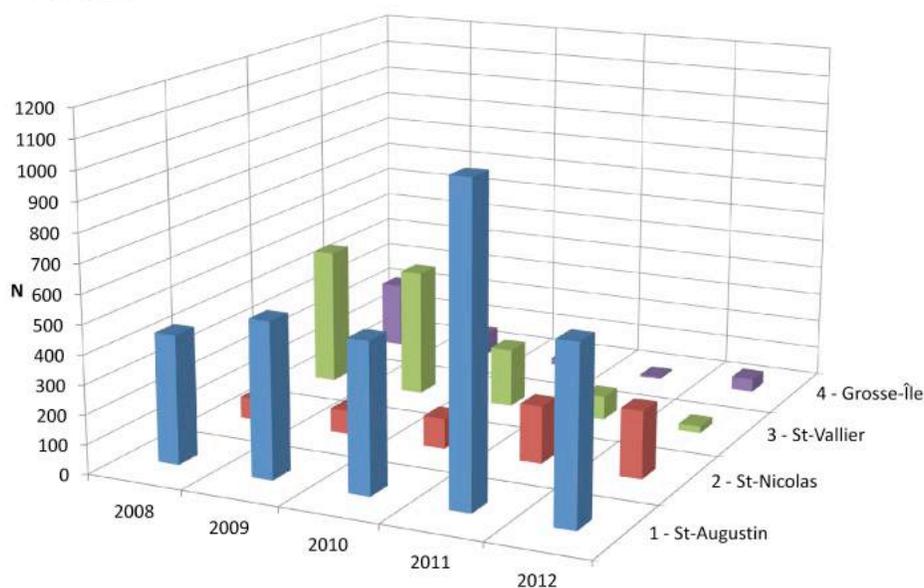


Figure 8. Évolution de la densité des plants (/20m²) de l'ériocaulon de Parker entre 2008 et 2012 dans 4 sites inventoriés dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent.

qu'elles sont très mobiles et se déplacent facilement d'un site à l'autre. Les conditions météorologiques pourraient être déterminantes sur ces fluctuations des populations et il y aurait un intérêt à étudier plus à fond leur influence sur la germination et la survie des plantules de gentiane de Victorin. Une fois de telles données acquises, nous pourrions spéculer sur les effets des changements climatiques sur ces effectifs. Par exemple, la tempête automnale Irène, en 2011, a pu contribuer, par l'érosion créée à l'étage du littoral supérieur, au déclin observé en 2012 dans les populations de gentiane de Victorin. Nous suggérons donc de poursuivre un suivi dans des sites où la population est suffisamment grande pour permettre des mesures significatives, notamment ceux de Saint-Augustin-de-Desmaures, de Château-Richer (Allaire), de Saint-Vallier ou de l'île aux Grues (Pointe-aux-Pins).

Le broutage par le cerf de Virginie représente une menace majeure pour la pérennité de la gentiane de Victorin à Grosse-Île. En fait, tant que cet herbivore y exercera une aussi grande pression de broutage, il sera impossible de mesurer

objectivement le potentiel de maintien de la gentiane de Victorin à ce site. Des mesures de contrôle seraient envisagées pour l'année 2013 (S. Paradis, communication personnelle).

Les 3 plantes rares étudiées occupent des habitats restreints et fragmentés reliés par le corridor fluvial du Saint-Laurent. Il y aurait lieu d'approfondir les connaissances sur leur reproduction et les échanges entre leurs populations.

Remerciements

Merci à Michel Crête, Pierre Morisset, Hélène Laflamme et Stéphanie Pellerin pour les révisions suggérées. Merci aussi à Audrey Lachance pour sa contribution au fil des ans ainsi qu'à Jean Robitaille pour

les tests statistiques. Cet article a pu être rédigé grâce aux encouragements et au soutien indéfectible, durant 5 ans, de l'Équipe de rétablissement de la flore menacée de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent. Le soutien financier et logistique récurrent sur lequel nous avons pu compter est venu de : Environnement Canada (Service canadien de la faune), Parcs Canada, Conservation de la nature Canada – région du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, la Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel, Canards Illimités et les Amis du Cap Tourmente.

Références

- COSEPAQ, 2004. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la cicutaire de Victorin *Cicuta maculata* var. *victorinii* au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vii + 25 p.
- COURSOL, F., 1999. La situation de l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 39 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA, 2009. Programme de rétablissement de la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*) au Canada [Ébauche]. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, 26 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2011a. Plan de gestion de la cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) au Canada. Série de Plans de gestion de la « Loi sur les espèces en péril », Ottawa, iii + 21 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2011b. Conditions atmosphériques et météorologie. Québec - Faits saillants régionaux, années 2008, 2009, 2010 et 2011. Disponible en ligne à : <http://www.ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=Fr&n=C91BBFD6-1>. [Visité le 12-10-25].
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2012a. Programme de rétablissement de la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*) au Canada [Proposition]. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, v + 25 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2012b. Plan d'action pour la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*) au Canada [version provisoire]. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, v + 25 p.
- GILBERT, H., 2011. Suivi en 2011 des populations de trois espèces en situation précaire de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent : gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*), cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*), ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*). Pour Environnement Canada, Canards Illimités, Parcs Canada, ministère du Développement durable et des Parcs et Conservation de la Nature, Québec, dans le cadre des travaux de l'Équipe de rétablissement de la flore menacée de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent, Québec, viii + 55 p. + 3 annexes.
- GOVERNEMENT DU CANADA, 2013. Loi sur les espèces en péril au Canada. L.C. 2002, ch. 29 ; dernière modification 2012-07-06. Disponible en ligne à : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/TexteCompleet.2013-03-21>. [Visité le 13-03-21].
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2013. Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Chapitre E-12.01. Disponible en ligne à : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/E_12_01/E12_01.html. [Visité le 13-03-21].
- JOLICOEUR, G. et L. COUILLARD, 2007a. Plan de conservation de la cicutaire maculée variété de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) : Espèce menacée au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 16 p.
- JOLICOEUR, G. et L. COUILLARD, 2007b. Plan de conservation du gentianopsis élané variété de Victorin (*Gentianopsis procera* subsp. *macounii* var. *victorinii*) : Espèce menacée au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 16 p.
- JOLICOEUR, G. et L. COUILLARD, 2008. Plan de conservation de l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*) : Espèce menacée au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 12 p.
- SARAKINOS, H., A.O. NICHOLLS, A. TUBERT, A. AGGARWAL, C.R. MARGULES et S. SARKAR, 2001. Area prioritization for biodiversity conservation in Québec on the basis of species distributions : A preliminary analysis. *Biodiversity & Conservation*, 10 : 1419 -1472. doi : 10.1023/A:1011871723686.
- SAWYER, N.W., D.S. MERTINS et L.A. SCHUSTER, 2005. Pollination biology of *Eriocaulon parkeri* in Connecticut. *Aquatic Botany*, 82 : 113-120.
- SCHERRER, B., 1984. Biostatistique. Gaëtan Morin éditeur, Chicoutimi, 850 p.

Évadez-vous plus souvent...

Un des avantages qu'offre la carte Nature Visa Or *Odyssee*^{MD} Desjardins est le programme de récompenses qui vous permet de voyager sans restriction, d'acheter des billets de spectacle¹, de vous procurer des produits et services financiers Desjardins ou de profiter des primes cadeaux (Kayaks, GPS, etc.) !

En adhérant à la carte Nature Visa Or *Odyssee*^{MD} Desjardins, vous contribuez à la conservation de la faune du Québec. Depuis 1989, des milliers de détenteurs ont permis de recueillir plus de 2,3 millions de dollars pour la faune.



**Aidez la faune en vous faisant plaisir !
Demandez votre carte dès maintenant !
Contactez-nous au 1 877 639-0742 ou
ffq@fondationdelafaune.qc.ca**



Fondation de la faune du Québec



Desjardins

Coopérer pour créer l'avenir

Terminologie relative à la conservation de la biodiversité *in situ*

Benoit Limoges, Gaétane Boisseau, Louise Gratton et Robert Kasisi

Résumé

Depuis quelques années, nous constatons des différences de signification ainsi qu'une certaine ambiguïté sémantique concernant divers termes liés au domaine de la conservation de la biodiversité *in situ*. Le sens de ces termes varie en fonction du domaine d'activité, du type d'organisation, voire des valeurs personnelles et culturelles. Force est de constater qu'au final, il en résulte parfois une incompréhension qui peut éventuellement compromettre l'atteinte des objectifs poursuivis. À partir d'une revue de littérature sur des termes tels que *conservation*, *préservation*, *protection*, etc., un groupe de spécialistes de divers horizons a élaboré un lexique composé de définitions relatives à la conservation *in situ* qui reflètent l'état de l'art dans le domaine. Ce lexique devrait permettre de recadrer et de préciser certains termes usuels et d'en arriver à un sens commun afin de mieux répondre aux impératifs de la conservation de la biodiversité.

MOTS CLÉS : biodiversité, conservation, définition, développement durable, lexique

Introduction

Que ce soit en aménagement du territoire, en foresterie ou en gestion intégrée des ressources, la *conservation de la biodiversité* se trouve souvent au cœur du débat. Outre le vocable *conservation*, des termes comme *protection*, *préservation*, *restauration*, *intégrité écologique*, et bien d'autres émaillent les discussions. Or, en fonction du domaine d'activité, de la culture organisationnelle, voire des valeurs personnelles, force est de constater que chacun des termes évoqués précédemment revêt un sens plus ou moins précis et une couleur particulière. De plus, il faut mentionner l'absence de lexique dans la plupart des stratégies et documents officiels relatifs à la conservation. Au final, il en résulte une incompréhension qui peut éventuellement compromettre l'atteinte des objectifs.

À ce jour, la majorité des États de la planète ont ratifié la Convention sur la diversité biologique. Les pays signataires s'engagent ainsi à adapter leurs lois et réglementations aux prescriptions de ladite convention. Dès lors, nous comprenons la nécessité de clarifier le sens des vocables usuels relatifs à la conservation de la biodiversité afin de garantir une harmonisation des différents programmes et initiatives, notamment au Québec, où l'on observe une certaine ambiguïté sémantique.

Plusieurs personnes et organisations québécoises actuellement actives dans des initiatives relatives à la conservation vivent cette difficulté et ressentent la nécessité d'un langage commun en matière de conservation. À titre d'exemple, citons les Commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT), qui élaborent leur planification stratégique dans toutes les régions du Québec. Nous pouvons également mentionner l'exemple de l'organisme Corridor appalachien, qui coordonne actuellement une démarche

visant à harmoniser les pratiques de la foresterie et celles de la conservation en territoire privé. En outre, le besoin de clarifier les termes dans la planification et la gestion des aires protégées s'impose de plus en plus. La nécessité de disposer d'une base commune de langage a donc rapidement émergé. Cette problématique se vit ailleurs aussi dans la francophonie ainsi que dans le milieu universitaire.

Dans ce contexte, la nécessité de disposer d'un langage commun en matière de conservation de la biodiversité à l'échelle du Québec est devenue évidente pour la majorité des intervenants concernés. Les définitions retenues pourraient éventuellement être intégrées dans le Grand dictionnaire terminologique de l'Office québécois de la langue française et faire l'objet d'un glossaire de la conservation.

Un des principaux objectifs de notre initiative est de clarifier et de systématiser la terminologie afin de permettre aux intervenants impliqués dans le domaine de la conservation de poursuivre leurs travaux sur des assises plus claires. Le but du présent exercice est de produire un document à l'usage de tous et de réconcilier les divers organismes ayant des champs d'activité propres plus ou moins spécialisés autour d'une base de langage commune et cohérente, utilisable par l'ensemble des organismes impliqués de près ou de loin dans le domaine de la conservation de la biodiversité au Québec.

Benoit Limoges est directeur, biodiversité et gestion écosystémique, chez SNC-Lavalin Environnement.

Benoit.Limoges@snclavalin.com

Gaétane Boisseau est consultante indépendante en conservation. Louise Gratton était, au moment des travaux, directrice de la science chez Conservation de la nature – Région du Québec. Elle est maintenant consultante en écologie. Robert Kasisi est professeur à la Faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal.

Méthodologie

Le lexique présenté ci-après tente de s'appuyer sur les pratiques existantes dans le domaine de la conservation. À cette fin, il a été jugé pertinent de mener une démarche participative impliquant des experts de divers horizons, notamment des praticiens qui contribuent quotidiennement sur différentes scènes à la conservation de la biodiversité, certains d'entre eux étant impliqués dans les démarches mentionnées précédemment. Ces experts ont été réunis au sein d'un groupe de travail, auquel se sont joints 2 terminologies de l'Office québécois de la langue française.

Dans un premier temps, une revue de la littérature a été préparée sur le sujet. Pour une douzaine de termes reliés à la conservation, différentes définitions issues de la littérature ont été compilées. Ce document a servi de base de discussion visant à établir une définition concertée et une mise en contexte pour chacun des termes.

Cette revue de la littérature a été transmise à chacun des membres du groupe de travail. Par la suite, 3 rencontres de concertation, tenues les 29 avril, 6 et 18 mai 2011, ont permis d'amorcer la recherche d'un consensus sur le sens de chacun des termes. Des échanges par médias électroniques se sont poursuivis dans la foulée, l'objectif étant d'obtenir un consensus entre les experts constituant le groupe de travail. Comme chacune des définitions que nous proposons est le résultat de réflexions associées à de multiples références scientifiques, nous référons le lecteur à la bibliographie pour connaître l'ensemble de nos sources.

Les experts réunis au sein du groupe de travail œuvrent, en majorité, dans la conservation *in situ*. C'est en grande partie pourquoi le champ d'expertise abordé dans ce lexique se limite à ce domaine. En effet, le domaine de la conservation dite *ex situ* semblait selon toute vraisemblance ne pas nécessiter un tel lexique, étant donné que les pratiques qui en font partie sont bien encadrées par des normes régies notamment par des associations muséales.

Domaine : Conservation de la biodiversité

Sous-domaine : Conservation in situ

Plusieurs des termes présentés dans ce lexique sont utilisés dans des domaines d'application différents de celui de la conservation de la biodiversité. C'est pourquoi les définitions proposées ici doivent toujours être interprétées dans le contexte de la conservation, de la gestion des ressources biologiques et du développement durable. Dans plusieurs cas, les termes définis contiennent l'épithète *durable* dans le but de les distinguer de leur signification traditionnelle et de les situer dans la mouvance actuelle du développement durable.

Alors que le terme *conservation* est le premier à être défini au lexique, celui de *biodiversité* ne nous a pas semblé nécessiter une définition. Notons tout de même que la diversité biologique, synonyme de biodiversité, comprend la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique.

Lexique

CONSERVATION

Ensemble de pratiques comprenant la protection, la restauration et l'utilisation durable et visant la préservation de la biodiversité, le rétablissement d'espèces ou le maintien des services écologiques au bénéfice des générations actuelles et futures (figure 1).

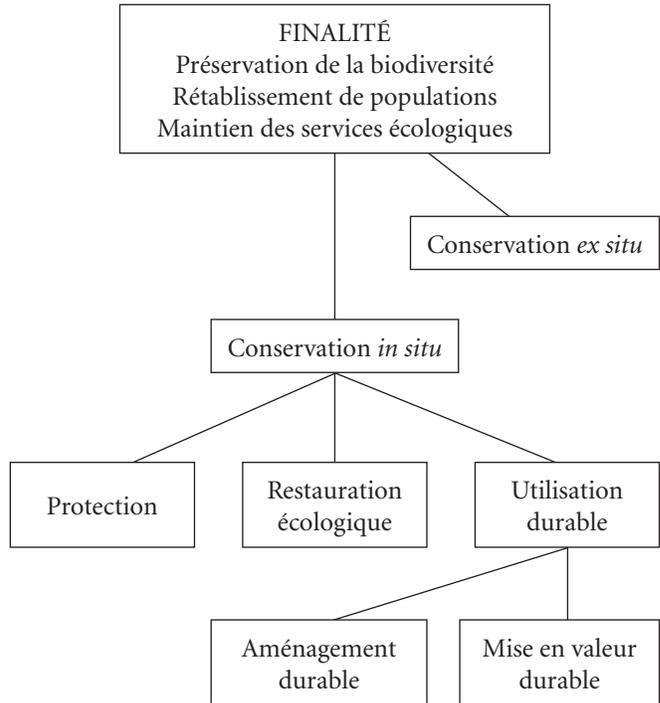


Figure 1. Schéma conceptuel des principaux termes définis dans cet article.

Note

Cette définition exclut volontairement la *mise en valeur durable* et l'*aménagement durable*, puisque ces concepts sont inclus dans celui d'*utilisation durable*.

Exemple

Conservation volontaire est une expression québécoise incluant diverses activités menées par le secteur privé visant la préservation de la biodiversité. C'est une adaptation du terme *private stewardship*. La conservation volontaire peut prendre la forme de mesures légales de protection, comme les servitudes.

PROTECTION

Ensemble de moyens visant à maintenir l'état et la dynamique naturels des écosystèmes et à prévenir ou atténuer les menaces à la biodiversité.

Note

La protection inclut des mesures d'intensité variable et de tout ordre, tant des aménagements physiques (clôture, sentiers de surveillance, etc.), des outils légaux (statut d'aires protégées, désignation d'espèces, etc.), l'utilisation de

ressources humaines (tourné d'inspection par des agents de protection, etc.) que la sensibilisation.

Note

La protection peut intégrer certaines activités propres à l'*entretien* des sites naturels.

Exemple

La protection des espèces, habitats et écosystèmes au sein des parcs nationaux par l'application, entre autres, d'un zonage du territoire stipulant les activités permises ou interdites dans des aires délimitées.

PROTECTION INTÉGRALE

Ensemble de moyens visant à maintenir le plus intact possible un écosystème en y évitant pratiquement toute activité humaine.

Note

La protection intégrale est habituellement appliquée pour des écosystèmes sensibles ou témoins. Elle vise à éviter toute utilisation humaine d'un écosystème. Dans les zones naturelles soumises à la protection intégrale, il n'y a aucune activité qui y soit habituellement permise autre que la recherche scientifique sans prélèvement ni modification du milieu qui y soit permise.

Note

La protection intégrale est un des moyens d'atteindre un objectif de préservation de la biodiversité. Le terme *préservation* serait à éviter pour désigner la vocation de zones protégées intégralement à l'intérieur d'aires protégées, par exemple les zones de préservation intégrale du Parc marin Saguenay-Saint-Laurent ou celles de préservation extrême dans les parcs nationaux du Québec.

Synonyme

Protection stricte, protection forte, protection totale.

Exemple

Au Québec, les réserves écologiques constituent des territoires voués à la préservation de la biodiversité par le biais d'une protection intégrale définie par la Loi sur les réserves écologiques.

PRÉSERVATION

Maintien à long terme d'éléments de la biodiversité et de leur dynamique naturelle.

Note

La préservation de la biodiversité est la finalité, le résultat visé par les actions de conservation de la biodiversité.

Note

L'utilisation du terme *préservation* comme synonyme de *protection intégrale* serait un emprunt à l'anglais.

Exemple

Depuis plus d'un siècle, des mesures de protection ont permis la préservation du Boisé-des-Muir jusqu'à nos jours.

Exemple

Des quotas négociés avec la Fédération de producteurs avicoles ont permis de favoriser la préservation d'une variété patrimoniale, la poule Chanteclerc.

ENTRETIEN (D'UN PARC OU D'UN ESPACE VERT)

Ensemble d'interventions visant à maintenir un écosystème dans un état naturel souhaité.

Note

L'état souhaité peut se définir en fonction de la naturalité, ce qui rapproche ici l'entretien du concept de *protection*, mais aussi en fonction de critères d'esthétique ou de sécurité. Ce concept est donc plutôt usité dans un contexte d'urbanité ou dans un site naturel mis en valeur par des aménagements comme des sentiers ou des belvédères.

Exemple

L'entretien d'un espace vert passe par l'enlèvement d'espèces exotiques envahissantes, par la lutte contre les ravageurs, mais aussi par le désherbage ou l'abattage de chicots dangereux pour les usagers, ce dernier cas pouvant constituer une atteinte à la biodiversité.

RESTAURATION ÉCOLOGIQUE

Ensemble d'actions visant, à terme, à rétablir un caractère plus naturel à un écosystème dégradé ou artificialisé, en ce qui concerne sa composition, sa structure, sa dynamique et ses fonctions écologiques.

Note

Les actions de restauration peuvent amorcer ou accélérer les processus écologiques comme la régénération naturelle, par le biais de la plantation d'espèces indigènes.

Note

Il ne faut pas confondre le concept de *restauration* avec celui de *réhabilitation*, qui désigne plutôt l'établissement de caractéristiques naturelles minimales à un site contaminé ou complètement artificialisé.

Exemple

La restauration de milieux humides qui ont pu être altérés par le drainage ou le remblayage permet de récupérer leurs fonctions écologiques et hydrologiques.

RÉTABLISSEMENT

Processus au cours duquel le déclin d'une espèce, d'une variété ou d'une population est jugulé et renversé jusqu'à ce que sa survie à l'état sauvage soit assurée.

Note

Un plan de rétablissement est composé des moyens à mettre en œuvre pour contrer les principales menaces ayant conduit au déclin d'un élément de la biodiversité en situation précaire afin qu'il puisse se rétablir, c'est-à-dire qu'il retrouve un effectif suffisant pour se maintenir de façon naturelle à long terme. Les différentes pratiques de *conservation*, soit la *protection*, la *restauration* et l'*utilisation durable* peuvent faire partie d'un plan de rétablissement.

Note

La *restauration* est un outil pour le rétablissement. Nous ne procédons pas à la restauration d'une espèce, mais plutôt à la restauration de son habitat dans un objectif de rétablissement.

Exemple

Le rétablissement du caribou de la Gaspésie est supervisé par l'équipe en charge de mettre en œuvre son plan de rétablissement. Ce plan comprend notamment des mesures pour contrôler la population de prédateurs dans son habitat.

RÉHABILITATION ÉCOLOGIQUE

Ensemble d'actions qui visent à redonner à un site dégradé, contaminé ou complètement artificialisé certaines caractéristiques naturelles minimales.

Exemple

La réhabilitation d'écosystèmes semi-naturels sur les terroirs de résidus miniers.

Exemple

La Politique du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) pour la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés.

GESTION DURABLE

Ensemble d'actions portant sur un territoire délimité ou sur des ressources particulières et posées en vue d'atteindre des objectifs sociaux, environnementaux et économiques, conformément aux principes de développement durable.

Note

La gestion par écosystème, ou gestion écosystémique, un outil de mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique, est un exemple de gestion durable.

Exemple

La gestion durable des forêts vise la viabilité de l'ensemble des écosystèmes forestiers, à toutes les échelles, tout en répondant à des besoins socioéconomiques d'utilisation des diverses ressources forestières.

UTILISATION DURABLE

Usage d'une ressource biologique ou d'un service écologique ne causant pas ou peu de préjudice à l'environnement ni d'atteinte significative à la biodiversité.

Note

L'utilisation durable peut ou non inclure des activités de prélèvement. S'il y a un prélèvement, celui-ci n'excède pas la capacité de renouvellement de la ressource biologique, c'est-à-dire qu'elle est prélevée en prenant soin de ne pas causer un déclin persistant de sa population ou une atteinte à sa santé. Par ailleurs, qu'il y ait un prélèvement ou non, l'utilisation durable d'une ressource ne doit pas affecter significativement les espèces ou les fonctions écologiques pouvant être touchées indirectement par cette activité.

Note

L'*utilisation durable* inclut l'*aménagement durable* des ressources biologiques (foresterie, agriculture, etc.), la *mise en valeur durable* et d'autres pratiques socioculturelles, comme la collecte de produits forestiers non ligneux ou la tenue de cérémonies dans des forêts sacrées (figure 1).

Note

Nous observons que, de plus en plus souvent, le terme *utilisation durable* inclut des considérations d'ordre socio-économique conformément aux principes de développement durable.

Note linguistique

Le terme *utilisation soutenable* est à éviter, car l'adjectif *soutenable*, de l'anglais *sustainable*, n'est pas adapté pour qualifier le concept en question. En français, l'adjectif *soutenable* ne véhicule pas l'idée d'une stabilité dans le temps.

Exemple

L'utilisation durable de la sauvagine permet son prélèvement par la chasse selon des quotas qui s'assurent de la pérennité des populations touchées.

MISE EN VALEUR DURABLE

Ensemble des interventions visant à favoriser l'utilisation durable d'un écosystème ou d'une ressource biologique ne causant pas ou peu de préjudice à l'environnement ni d'atteinte significative à la biodiversité, conformément aux principes de développement durable.

Note

Une ressource biologique mise en valeur peut être prélevée ou non. Elle peut être mise en valeur *in situ* ou *ex situ*. La mise en valeur durable peut comprendre des actions de nature économique, récréative, éducative, spirituelle ou culturelle.

Note

Les aménagements conduisant à la conversion d'un milieu naturel, à des fins agricoles ou hydroélectriques par exemple, et induisant une perte significative de biodiversité, ne correspondent pas à de la mise en valeur durable. Cela n'empêche pas une activité économique d'être qualifiée de durable, par exemple, l'agriculture durable qui vise à réduire ses impacts en matière environnementale et sociale.

Exemple

La mise en valeur récréotouristique d'un site naturel, par des aménagements comme des sentiers ou des belvédères, est un exemple de mise en valeur *in situ*.

Exemple

La mise en valeur durable d'une forêt peut inclure différentes actions, par exemple, le prélèvement de produits forestiers non ligneux.

AMÉNAGEMENT DURABLE

Ensemble d'interventions sur l'écosystème visant à maintenir ou à augmenter la productivité de ressources biologiques ou d'autres services écologiques et ne causant pas ou peu de préjudice à l'environnement ni d'atteinte significative à la biodiversité, conformément aux principes de développement durable.

Note

L'aménagement durable inclut des mesures de protection des écosystèmes fragiles ou de certains éléments vulnérables de la biodiversité.

Exemple

L'aménagement durable pour la faune peut se réaliser par des activités de restauration d'habitat, notamment la restauration de frayères, ou par des travaux visant à améliorer l'habitat, par exemple par des pratiques forestières visant à créer de meilleures conditions d'abri hivernal pour le cerf de Virginie.

Exemple

L'aménagement durable de la forêt permet de tirer avantage de ses ressources (bois, faune, produits non ligneux, etc.) tout en assurant sa viabilité à long terme.

PLANIFICATION ÉCOLOGIQUE

Exercice visant à organiser l'aménagement et la mise en valeur d'un territoire et de ses ressources naturelles, basé sur la connaissance des usages potentiels et des contraintes, comme la fragilité des écosystèmes et la vulnérabilité des espèces.

Note

Ce type de planification se fait en intégrant aux caractéristiques environnementales propres à un territoire donné les paramètres sociaux et économiques, par exemple le respect des droits déjà concédés ou les projets de développement en cours de préparation.

Exemple

Le MDDEFP prévoit une démarche de planification écologique des écosystèmes de la région du lac Saint-Pierre.

MENACE

Activité humaine susceptible de causer préjudice à la biodiversité, soit par la modification, la destruction, la dégradation ou l'artificialisation des habitats, soit en portant

atteinte à des populations fauniques ou floristiques, soit en provoquant l'altération des fonctions écologiques.

Note

Les activités humaines peuvent causer des menaces directes ou indirectes à la biodiversité. La construction d'une route en est un bel exemple. Outre les menaces directes, telle la mortalité routière, les menaces indirectes occasionnées par la fragmentation des habitats peuvent avoir des effets négatifs considérables à long terme sur la biodiversité.

Note

Les catastrophes naturelles, comme les éruptions volcaniques ou les tsunamis, ne sont pas considérées comme des menaces aux écosystèmes parce qu'elles font partie du régime naturel de perturbation. Mais pour une espèce ou une population dont les chances de survie sont déjà hypothéquées par des menaces d'origine anthropique, les catastrophes naturelles peuvent devenir des menaces réelles.

Exemple

Les principales menaces à la biodiversité sont : la transformation des écosystèmes (fragmentation, conversion, uniformisation), la surexploitation, la pollution, les changements climatiques et les espèces exotiques envahissantes.

INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE

État de référence, en termes de composition, de structure et de fonctionnement, relatif à un écosystème inaltéré.

Note

Nous déterminons si l'état d'un écosystème s'approche de l'intégrité écologique en comparant sa structure, sa composition en espèces et les processus écologiques qui s'y déroulent à un référentiel constitué par un écosystème naturel intact, caractéristique de la région naturelle à laquelle il appartient. L'intégrité d'un écosystème peut être maintenue malgré les perturbations naturelles qui l'affectent, tant que l'ampleur de celles-ci se situe à l'intérieur des limites de leur variabilité naturelle ou historique, et que la dynamique de l'écosystème se poursuit en direction d'un point d'équilibre caractéristique des écosystèmes de référence dans sa région. Ainsi, l'intégrité d'un écosystème exige un degré de naturalité élevé.

Note

Les activités de restauration écologique d'un écosystème devraient viser à atteindre un état naturel se rapprochant de son intégrité écologique.

Note

Un écosystème « en santé » peut être en équilibre sans toutefois être dans un état d'intégrité écologique, par exemple, un verger en régie biologique.

Synonyme

Intégrité de l'écosystème

Exemple

Un des principaux objectifs des aires protégées est de préserver des écosystèmes dans un état s’approchant de l’intégrité écologique pour servir de territoires témoins. Dans le cas où ces écosystèmes s’éloignent de l’état de référence, certaines administrations entreprennent des actions de restauration afin de faire évoluer leurs écosystèmes vers cet état d’intégrité écologique, par exemple, les brûlis contrôlés du parc national du Canada de la Mauricie.

Exemple

La forêt primaire, aussi appelée forêt vierge ou primitive, est un exemple d’écosystème ayant conservé son intégrité écologique.

DEGRÉ DE NATURALITÉ

Écart entre l’état d’un écosystème altéré par l’humain et l’état de référence de l’intégrité écologique.

Note

Le degré de naturalité s’exprime le long d’un gradient allant d’un état d’intégrité écologique, soit entièrement naturel, à un état entièrement artificiel (figure 2). Il s’évalue en fonction du niveau d’altération engendré par l’action humaine.

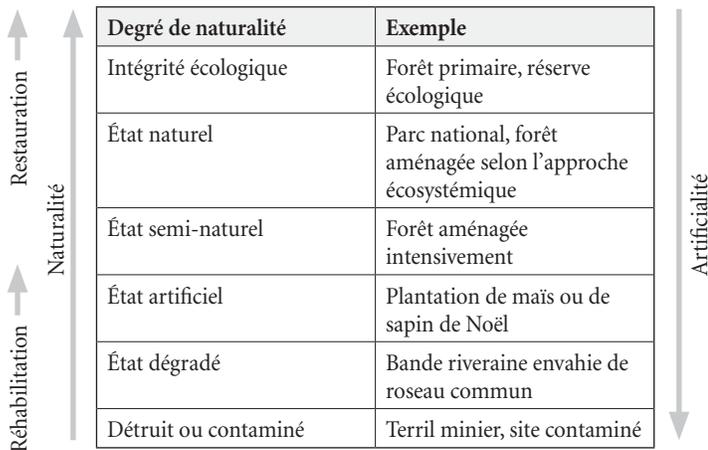


Figure 2. Représentation du concept de gradient de naturalité, en utilisant quelques termes définis dans l’article et en donnant des exemples pour chaque niveau.

Note

Habituellement, la restauration fait progresser un écosystème vers un degré plus élevé de naturalité. La protection vise à maintenir, voire à rehausser le niveau de naturalité d’un site naturel.

Note

Il ne faut pas confondre le concept de « naturalité » avec celui de « naturalisation », qui désigne le fait qu’une espèce exotique se soit intégrée à la flore ou à la faune locale, jusqu’à en faire partie intégrante. On peut dire de cette espèce qu’elle est naturalisée.

Exemple

Les aires protégées du sud du Québec ont généralement un degré de naturalité moins élevé que celles du nord.

Exemple

Une forêt primaire est un exemple d’écosystème ayant un degré de naturalité maximal, c’est-à-dire ayant conservé son intégrité écologique ; sa composition, sa structure et ses fonctions écologiques n’ayant pas été altérées par l’Homme.

Conclusion

Les libellés des définitions présentées dans cet article sont originaux, bien qu’inspirés grandement de la littérature. Bien entendu, la liste de termes liés à la conservation définis dans le présent texte n’est pas exhaustive. Elle se concentre sur des notions à caractère général qui, à l’évidence, constituent une source de confusion. Force est par ailleurs de constater qu’aucun ouvrage francophone ne présente, à notre avis, une gamme complète de définitions satisfaisantes de ces notions à l’usage des acteurs engagés dans le domaine de la conservation. Nous concluons en affirmant que l’exercice était grandement nécessaire et constitue un pas de plus vers l’adoption d’un langage commun pouvant contribuer à l’établissement d’une culture de la conservation au Québec.

Remerciements

Merci à Catherine Moisan, pour la revue de la littérature, et à Paul-Émile Lafleur (MRN) pour sa contribution. Merci également pour leurs généreux commentaires à Frédéric Bujold (MRN), Marcel Darveau (Canards illimités Canada), Vincent Gérardin, Michel Leboeuf (Nature Sauvage), Patrick Plante (Initium), Francis Provencher (MRC de Rouville), Martin Vachon (MDDEFP) et Sylvie Vanpeene (Irstea). Enfin, un gros merci aux terminologues de l’Office québécois de la langue française, Jean Bédard et Ariane Royer, pour l’encadrement et la vision.

Bibliographie

AGENCE EUROPÉENNE POUR L’ENVIRONNEMENT, 2011. Disponible en ligne à : <http://www.eea.europa.eu/fr>. [Visité le 11-02-07].

ANGERMEIER, P.L., 2000. The natural imperative for biological conservation. *Conservation Biology*, 14: 373-381.

CHRISTENSEN, M., et J. EMBORG, 1996. Biodiversity in natural versus managed forest in Denmark. *Forest Ecology and Management*, 85: 47-51.

ÇOLAK, A.H., I.D. ROTHERHAM et M. ÇALIKOGLU, 2003. Combining “Naturalness Concepts” with close-to-nature silviculture. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 122: 421-431.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE, 2008. *Ecosystem Approach Sourcebook*. Disponible en ligne à : <http://www.cbd.int/ecosystem/sourcebook/>. [Visité le 11-02-07].

CÔTÉ, M., 2004. *Dictionnaire de la foresterie*, sous la direction de Marc Côté. Éditions Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Québec, 744 p.

FERRY, L., 1992. *Le nouvel ordre écologique – L’arbre, l’animal et l’homme*. Grasset, Paris, 275 p.

GILG, O., 2004. *Old-growth forests characteristics, conservation and monitoring. Habitat and species management technical report N° 74 bis, Réserves naturelles de France et L’Atelier technique des espaces naturels*, Montpellier, 96 p.

- GUAY, J.P., M. BARRETTE et L. BÉLANGER, 2008. Naturalité des écosystèmes forestiers: présentation du concept et proposition d'une méthode d'évaluation. Rapport présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Québec, 54 p.
- HOLDGATE, M., 2008. Le chemin parcouru – Ça suffit !, Planète conservation, 38(3): 9.
- IUCN-CMP, 2006a. Unified classification of conservation actions, Version 1.0. Disponible en ligne à : <http://www.iucn.org/themes/ssc/sis/classification.htm>. [Visité le 11-02-15].
- IUCN-CMP, 2006b. Unified classification of direct threats, Version 1.0. Disponible en ligne à : <http://science.natureconservancy.ca/salishsea/documents/Background/general/IUCN-CMP%202006b.pdf>. [Visité le 11-02-15].
- Kasisi, R., 2012. Les perspectives de la biodiversité en Afrique subsaharienne: repenser collectivement le modèle de gestion. [En ligne] In Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, 12 (2): DOI: 10.4000/vertigo.12263.
- Kasisi, R., 2012. Divided we fall: rethinking biodiversity planning in the context of development in Sub-Saharan Africa. Journal of Sustainable Development, 5: 42-57.
- KASISI, R. et P. JACOBS, 2002. Les stratégies et plans d'action pour la conservation de la diversité biologique: un défi culturel et scientifique. Ressources marines et traditions, Bulletin de la CPS, 13: 14-23.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2010. La biodiversité et l'urbanisation. Guide de bonnes pratiques pour la planification territoriale et le développement durable. MAMROT, Québec, 178 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2011a. Conservation des espèces. Disponible en ligne à : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/conservation.jsp>. [Visité le 11-03-22].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2011b. Plan Nord. Document de consultation. Fiches synthèses. Engagement gouvernemental de consacrer 50 % de la superficie du territoire du Plan Nord à la protection de l'environnement, au maintien de la biodiversité, à la mise en valeur du patrimoine naturel et à divers types de développement qui ne font pas appel à des activités industrielles. MRNF, Québec, 56 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2011c. Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier, 1995-2000. Disponible en ligne à : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-programme.jsp>. [Visité le 11-02-21].
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2011a. Règlements sur les parcs. Disponible en ligne à : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/P_9/P9R25.htm. [Visité le 11-03-25].
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2011b. Plan de développement durable du Québec, « Miser sur le développement durable: pour une meilleure qualité de vie ». MDDEP, Québec, 43 p.
- NATURE-QUÉBEC, 2011. Évaluation du gradient de naturalité des peuplements aménagés: un outil pour une sylviculture écosystémique. Nature-Québec, Québec, 174 p.
- OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE, 2011. Grand dictionnaire terminologique. Disponible en ligne à : <http://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/gdt.html>. [Visité le 11-02-14].
- PARCS CANADA ET LE CONSEIL CANADIEN DES PARCS, 2008. Principes et lignes directrices pour la restauration écologique dans les aires naturelles protégées du Canada. Parcs Canada, Gatineau, 99 p.
- PARCS QUÉBEC, 2011. Réseau Sépaq. Disponible en ligne à : <http://www.sepaq.com/pq/jac/conservation/integrite-ecologique.dot>. [Visité le 11-02-07].
- PARENT, S., 1990. Dictionnaire des sciences de l'environnement. Éditions Hatier-Rageot, Paris, 748 p.
- PARK, C., 2007. Dictionary of environment and conservation. Éditions Oxford University Press, New York, 522 p.
- PLANTE, P., 2010. La conservation. In Vivo, 30 (4): 6-7.
- RAMADE, F., 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement, 2^e édition. Éditions Dunod, Paris, 1075 p.
- TRÉSOR DE LA LANGUE FRANÇAISE INFORMATISÉ, 2011. Disponible en ligne à : <http://atilf.atilf.fr/tlf.htm>. [Visité le 11-02-14].
- UICN, WWF et PNUÉ, 1980. Stratégie mondiale de la conservation, La conservation des ressources vivantes au service du développement durable. IUCN, Gland, 69 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE, 1988. Notre avenir à tous (Rapport Brundtland). Disponible en ligne: <http://www.iucn.org/fr/>. [Visité le 11-02-15].
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), 2011. Disponible en ligne à : <http://www.epa.gov/>. [Visité le 11-02-14].
- VEYRET, Y., 2007. Dictionnaire de l'environnement, Sous la direction d'Yvette Veyret. Éditions Armand Colin, Paris, 403 p.
- WART, H., 1993. The dictionary of ecology and environmental science. Editions Henry Holt and Company, New York, 632 p.

Des professionnels disponibles 11 h par jour*!

Services conseils sur rendez-vous :

Lundi au jeudi 9 h à 20 h
Vendredi 9 h à 16 h

* Du lundi au jeudi.

2 PLACES D'AFFAIRES
1638, rue Notre-Dame
L'Ancienne-Lorette (Québec) G2E 3B6
1095, boulevard Pie-XI Nord
Québec (Québec) G3K 2S7

UN SEUL NUMÉRO : 418 872-1445
www.desjardins.com/caisse-piemont-laurentien

 **Desjardins Caisse populaire du Piémont Laurentien**

Sélection Laminard inc.
Diane Lemay et Pierre Savard, prop.

254, rue Racine
Loretteville (Québec)
G2B 1E6

Tél. : (418) 843-6308
Fax. : (418) 843-8191
Courriel : selection.laminard@videotron.ca
www.selectionart.com

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

L'éducation environnementale en milieu urbain : l'exemple du marécage Tylee à Rosemère

Michel Leboeuf, Réjean Dumas et Viviane Ellis

Résumé

Mieux que toute autre stratégie en matière d'éducation environnementale, le contact direct avec la nature augmente la sensibilité des citoyens et leur prédisposition à intervenir en cette matière; or, l'urbanisation croissante des populations humaines les coupe de plus en plus des milieux naturels. Nous avons développé une approche d'éducation environnementale destinée aux élèves de niveau primaire en utilisant une aire protégée sise dans la couronne nord de Montréal, le marécage Tylee. Tout au long de l'année scolaire 2011-2012, 29 classes sur 33 d'une école primaire ont préparé des kiosques d'interprétation de la nature et des spectacles en vue de tenir une fin de semaine de promotion de ce site naturel. Durant la dernière fin de semaine de mai, 1 000 citoyens (300 visiteurs pour les kiosques; 700 spectateurs pour les spectacles) ont pris part aux activités. Pour compenser les gaz à effet de serre émis dans le cadre du projet, 2 classes ont par ailleurs réalisé une activité de restauration d'un marécage dégradé de la municipalité en y plantant 140 arbres. Sensibiliser les élèves d'une école primaire, en ayant recours à une aire protégée située à proximité, est une approche prometteuse pour amorcer des changements d'attitudes ou de comportements en matière de conservation des milieux naturels.

MOTS CLÉS: biologie de la conservation, éducation environnementale, effet de proximité, milieux humides urbains, urbanisation

Introduction

La prédisposition des individus à se sentir concernés par l'état de l'environnement et à poser ensuite des gestes pour conserver la nature vient de contacts directs et répétés avec celle-ci: plus nous avons vécu d'expériences en milieu naturel, spécialement durant l'enfance, plus notre sensibilité environnementale est grande (Chawla, 1999). Cette sensibilité environnementale des citoyens et leur prédisposition à agir font l'objet depuis plus de 15 ans de plusieurs études (Chawla, 1998). L'effet d'une proximité spatiale des humains avec leur environnement immédiat – et les plantes et les animaux qui vivent autour d'eux – semble plus générateur d'actions que n'importe quelle autre stratégie en matière d'éducation environnementale ou de conservation des habitats et des espèces (Leboeuf, 2012).

La population mondiale tend à devenir de plus en plus urbaine: un peu plus de la moitié de celle-ci est désormais citadine et cette proportion d'humains urbains devrait atteindre près de 70 % vers 2030 (Djoghla, 2010). L'espèce humaine fait face à une situation où les décideurs et les acteurs économiques sont de plus en plus urbains alors que la perte de milieux naturels et de biodiversité est plus rapide que jamais (Djoghla, 2010). Déjà, les actions de protection de la nature sont insuffisantes pour pallier les impacts anthropiques sur les milieux naturels et la biologie de la conservation est une discipline en cruel manque d'appuis politiques et financiers (Dunn et collab., 2006).

Considérant le poids démographique des populations urbaines dans les prochaines décennies, il est nécessaire d'améliorer leur compréhension du fonctionnement de la nature et d'augmenter leur appui aux actions de conservation afin que les différents paliers de gouvernement allouent suffisamment de fonds à cette fin (Dunn et collab., 2006; Leboeuf, 2012).

Reconnecter les citoyens – spécialement ceux des générations montantes – avec l'écosystème le plus près d'eux est sans doute la meilleure chose à faire. La proximité spatiale à une parcelle de nature (petits bois en régénération, friches, lisières boisées des cours d'eau, marais, marécages, etc.) permet aux citoyens d'acquérir une certaine connaissance de la flore et de la faune locales. Il est vrai que les assemblages d'espèces que nous observons dans les milieux urbains ou périurbains sont généralement moins diversifiés que ceux des milieux naturels, dont l'intégrité écologique est plus élevée. De tels milieux, qui subissent des effets anthropiques importants, sont aussi souvent dominés par des espèces généralistes et opportunistes, dont une bonne proportion d'espèces exotiques (Vitousek, 1990). Toutefois, les mécanismes écologiques (prédation, compétition, parasitisme, commensalisme, etc.) et les structures (chaîne alimentaire, cycle de l'eau ou du carbone, etc.) s'apparentent, sur le plan fonctionnel du moins, à des écosystèmes naturels non perturbés (Leboeuf, 2012). Ainsi, l'écosystème le plus près du citoyen, qu'il soit petit ou grand, écologiquement intègre ou dégradé, pourrait bien être celui qui est le plus pertinent pour l'éveil aux sciences naturelles.

Poser des gestes concrets peut aussi avoir des retombées positives: des chercheurs ont mis en évidence qu'un travail de restauration écologique affecte positivement les attitudes et comportements en matière environnementale (Bowler et collab., 1999).

Michel Leboeuf est auteur et rédacteur en chef du magazine Nature sauvage.

michel.leboeuf@videotron.ca

Réjean Dumas œuvre au ministère des Ressources naturelles du Québec et Viviane Ellis est conseillère pédagogique au Cégep régional de Lanaudière.



Figure 1. Vue aérienne du marécage Tylee à Rosemère, Québec (adaptée de Google map).

Le projet communautaire et scolaire « Tylee... marécage enchanté », réalisé en 2012 à Rosemère, avait pour objectif de sensibiliser les élèves d'une école primaire (l'école primaire Alpha) à la conservation des habitats et des espèces par des activités d'éducation au sein d'une aire protégée située à proximité (le marécage Tylee) et des actions de restauration dans un marais perturbé (le marais Miller).

Un marécage, un marais et une école

Le marécage Tylee est situé dans la couronne nord de la région métropolitaine de Montréal, dans la municipalité de Rosemère, en bordure de la rivière des Mille-Îles (figure 1). En 2012, cette petite municipalité comptait 14 194 citoyens (Ville de Rosemère, 2012). Si la proportion de parcs et d'espaces verts y atteint 11,5 % (1,42/12,35 km²), les milieux où l'intégrité écologique a été préservée sont toutefois rares et ceux-ci sont fragmentés en de très petites parcelles.

Le marécage Tylee, qui couvre 23 ha, est le milieu naturel le plus riche de la municipalité. Une érablière à érable argenté (*Acer saccharinum*) occupe la majeure partie du site (Saint-Denis et Tremblay, 2004). Tour à tour, selon les conditions de drainage et la nature du substrat, l'orme

d'Amérique (*Ulmus americana*), le peuplier deltoïde (*Populus deltoides*), le céphalante occidental (*Cephalanthus occidentalis*) et l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) se démarquent par leur abondance (Saint-Denis et Tremblay, 2004). Une petite superficie est également occupée par une frênaie à frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), alors que des bosquets de saules arbustifs (*Salix* spp.), répartis au sein de peuplements de quenouilles (*Typha latifolia* et *T. augustifolia*) et de salicaires pourpres (*Lythrum salicaria*), s'observent dans une section plus ouverte, à l'est du territoire. Au moins 3 espèces en situation précaire, l'érable noir (*Acer nigrum*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*) et le micocoulier occidental (*Celtis occidentalis*) y sont présentes. Certaines espèces exotiques envahissantes (notamment la sous-espèce eurasiatique du roseau commun, *Phragmites australis* spp. *australis*, et la renoué japonaise, *Fallopia japonica*) y ont été observées, mais leur pénétration est, pour l'instant, limitée à de petites enclaves.

Des inventaires aviaires, bien que fort parcellaires, ont néanmoins permis de noter une richesse élevée, soit 73 espèces d'oiseaux (non publ.). Le canard branchu (*Aix sponsa*), le petit-duc maculé (*Megascops asio*) et le tyran huppé, (*Myiarchus crinitus*) figurent au nombre des oiseaux les plus

représentatifs. Six espèces d'amphibiens et quelques espèces de chauves-souris utilisent respectivement le marécage comme site de reproduction ou d'alimentation. Au cours de son périple migratoire, la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) fréquente notamment l'endroit à la fin de l'été (non publ.). Au nombre des infrastructures qui permettent de circuler dans le marécage, nous notons une passerelle longue de 400 m qui serpente au cœur de l'érablière argentée et qui permet d'atteindre la berge de la rivière des Mille Îles.

Le marais Miller, théâtre d'une activité de restauration écologique visant à compenser pour les gaz à effet de serre émis durant le projet, est un petit milieu humide de 5,8 ha, enclavé entre la rivière des Mille Îles et des terrains municipaux utilisés par le Service des travaux publics. Site dégradé et envahi par une espèce exotique envahissante, la sous-espèce eurasiatique du roseau commun (Le groupe Phragmites, 2012), il comprend un plan d'eau qui communiquait jadis avec la rivière, mais demeure fréquenté, notamment par les tortues peintes (*Chrysemys picta*) et serpentes (*Chelydra serpentina*) et plusieurs espèces d'oiseaux (échassiers et sauvagines). Ses berges boisées et marécageuses ont subi diverses perturbations anthropiques.

L'école primaire publique Alpha comptait, durant l'année scolaire 2011-2012, 680 élèves et un corps enseignant de 33 titulaires. À vol d'oiseau, la distance séparant l'école du marécage Tylee n'est que de 1 km et celle la séparant du marais Miller, de 800 m.

Description du projet

Pour planifier et réaliser le projet, un comité-cadre a été formé. Il était constitué de parents bénévoles (dont les 3 auteurs), de la direction et d'enseignants de l'école Alpha, de représentants de la Ville de Rosemère et d'Éco-Nature, un organisme à but non lucratif dont la mission est de protéger, de conserver et de mettre en valeur la rivière des Mille Îles et ses affluents. Une programmation d'activités se déroulant sur 2 jours, soit la dernière fin de semaine de mai 2012, liant nature et culture, a été préparée. Des kiosques d'interprétation de la nature animés par les élèves sur la passerelle du marécage, des spectacles extérieurs offerts par les élèves du programme de formation musicale intensive et un artiste invité, des visites nocturnes du marécage, des conférences grand public sur la faune et la flore du marécage et du Saint-Laurent et la projection du film *Home*, d'Yann Arthus-Bertrand, composaient l'essentiel des activités offertes à la population lors de la fin de semaine terminant le projet.

Le volet pédagogique du projet, qui visait à ce que les élèves en apprennent davantage sur le fonctionnement de l'écosystème du marécage et qu'ils présentent leurs recherches aux citoyens de la Ville de Rosemère, couvrait plusieurs aspects : histoire et écologie du site, biodiversité végétale, biodiversité animale (mammifères, oiseaux, amphibiens, poissons, insectes), portraits d'espèces emblématiques des lieux (le petit-duc maculé et la tortue géographique, *Graptemys geographica*).

Tous les titulaires des classes ont été invités à participer et ils avaient la liberté de choisir le ou les sujets les plus pertinents selon le niveau (de la maternelle à la 6^e année) et l'intérêt présumé de leurs élèves. Tout au long de l'année scolaire 2011-2012, une ronde de présentations, spécifiques pour chaque classe selon le ou les sujets retenus, a été réalisée. Un support pédagogique constant pour toute question relative aux thèmes de sciences naturelles abordés et au matériel documentaire disponible (photos, cartes de répartition, figures, illustrations, etc.) a été offert aux enseignants.

Le volet artistique visait, quant à lui, à unifier la nature et la culture, à rendre le projet ludique et à favoriser la découverte, la redécouverte et l'appropriation des lieux par la communauté de l'école et le plus grand nombre possible de citoyens, mais par une approche différente. Deux grands spectacles extérieurs, en bordure du site, ont ainsi été prévus. Ils mettaient en vedette les élèves du programme de formation musicale intensive de l'école (de la 3^e à la 6^e année) et l'auteur-compositeur-interprète Vincent Vallières. Les spectacles étaient thématiques : celui du samedi soir étant un hymne au petit-duc maculé ; celui du dimanche après-midi, une ode à la tortue géographique.

Le troisième et dernier volet du projet, le volet restauration, examinait les possibilités de compenser pour les gaz à effet de serre émis durant les mois de préparation et la tenue de l'événement. L'objectif était non seulement de faire en sorte que l'ensemble du projet soit « carbo-neutre » (voire à dépasser la stricte neutralisation, un concept nommé « carbo-plus » par le comité-cadre), mais également qu'une partie des élèves de l'école puisse se familiariser avec les grands principes du développement durable, les bases de calcul des émissions de carbone et les stratégies possibles de restauration d'habitats fauniques. À cet effet, 2 classes de 4^e année ont spécifiquement eu comme mandat de réaliser une activité de restauration d'un autre milieu naturel d'intérêt rosemérois en bordure de rivière : le marais Miller. Ce site, où des interventions avaient eu lieu au préalable (fauchage du roseau commun, travaux mécaniques et manuels du sol, pose de membranes géotextiles pour ralentir le retour du roseau commun, etc.), a ainsi fait l'objet d'une plantation d'arbres.

Pour financer les 3 volets du projet, une recherche de partenaires a été lancée. L'essentiel des dépenses allouées au projet a été comblé par le soutien financier direct de commanditaires locaux et nationaux et la vente de billets pour les 2 spectacles.

Activités réalisées

Tout au long de l'année scolaire, sur une base volontaire, 29 titulaires de classe et leurs élèves (sur les 33 que comptait l'école en 2011-2012) ont contribué au projet : des classes de maternelle ont, par exemple, fabriqué des dizaines de bernaches du Canada en papier pour décorer la passerelle lors de la fin de semaine de mai ; d'autres du même niveau ont conçu des bruitages de divers sons issus de la nature dans le cadre d'un enregistrement audio diffusé lors de l'événement et rappelant

l'histoire du marécage; des élèves de 5^e année ont travaillé sur des concepts écologiques liés à la communauté végétale du marécage (la compétition des plantes forestières pour la lumière).

De novembre 2011 à avril 2012, 47 présentations sur les grands thèmes du projet (écologie du marécage, biodiversité végétale, biodiversité animale, restauration écologique) ont été données dans l'école (tableau 1). À un mois de l'événement, à titre de répétition générale, un salon s'est tenu durant 2 jours consécutifs dans l'école (figure 2). L'activité visait à bien préparer les élèves à leur rôle d'animateurs. Pour l'occasion, ceux-ci ont conçu et produit plus de 250 affiches.

Tableau 1. Thèmes et sujets abordés en classe durant l'année scolaire 2011-2012 en préparation de la tenue de l'événement de fin d'année visant à mieux faire connaître le marécage Tylee.

Thèmes et sujets abordés en classe	Niveau	Nombre de classes	Contribution à l'événement
Utilisation du marécage par les oiseaux migrateurs	maternelle	3	75 bernaches du Canada en papier fabriquées par les élèves pour décorer le site
L'histoire du marécage Tylee	maternelle	2	Bruitage pour une narration préenregistrée relatant l'histoire des lieux
Tortue géographique (histoire naturelle, écologie, etc.)	1 ^{re} année	4	Recherches et production d'affiches
Biodiversité animale (amphibiens)	2 ^e année	3	Recherches et production d'affiches
Biodiversité animale (mammifères)	3 ^e année	4	Recherches et production d'affiches
Biodiversité animale (oiseaux)	3 ^e et 6 ^e années	2	Recherches et production d'affiches
Biodiversité animale (insectes)	6 ^e année	1	Recherches et production d'affiches
Petit-duc maculé (histoire naturelle, écologie, etc.)	4 ^e année	2	Recherches et production d'affiches
Biodiversité végétale	5 ^e année	3	Recherches et production d'affiches
Carbo-neutrage et restauration d'habitat	4 ^e année	2	Recherches, production d'affiches et de maquettes du site restauré (avant/après)

Pour mener à bien les activités et assurer la logistique de la partie publique de l'événement (location des équipements scéniques, cachets pour l'artiste et les musiciens accompagnateurs, services de premiers soins, de sécurité, de transport des élèves et de communications, etc.), un montant de 72 260 \$ a été amassé. N'eût été l'implication de plusieurs



Michel Leboeuf

Figure 2. Salon intra-mural et répétition générale pour l'événement de mise en valeur du marécage de Tylee.



Michel Leboeuf

Figure 3. La section « mammifères » du kiosque de biodiversité animale durant la fin de semaine d'activité au marécage de Tylee.

bénévoles, le budget global du projet aurait été d'un peu plus de 100 000 \$. En sus du travail régulier du personnel de l'école et des employés de la municipalité et d'Éco-Nature, 945 heures de travail bénévole ont été consacrées à la planification et à la réalisation du projet dans son ensemble.



Isabelle Garneau

Figure 4. Animation sur les hiboux à la passerelle du marécage Tylee.



Isabelle Garneau

Figure 5. Concert de Vincent Vallières et des élèves du programme musical, lors de l'évènement de mise en valeur du marécage Tylee.

Durant la fin de semaine de l'évènement, les 26 et 27 mai, sur la grande passerelle du marécage transformée pour l'occasion en musée à ciel ouvert (aquariums avec poissons, tortues et insectes aquatiques; spécimens d'oiseaux et de mammifères naturalisés; plantes: figure 3), 79 élèves animateurs (de la 3^e à la 6^e année) étaient sur place pour présenter le fruit de leurs travaux au grand public (figure 4). Près de 300 personnes ont visité les 7 kiosques aménagés spécialement pour l'occasion. Les visites, échelonnées selon un horaire permettant d'accueillir

les visiteurs en groupe de 10 à 12 personnes, étaient d'une durée moyenne de 50 min. Tous les citoyens intéressés ont été en mesure de visiter les kiosques.

Le volet artistique a, quant à lui, permis aux 100 élèves du programme de formation musicale intensive de faire la première partie d'un artiste vedette, et surtout de jouer en plein air dans un cadre naturel (figure 5), avec comme toile de fond la forêt marécageuse, devant une foule appréciable (un total de 700 spectateurs pour les 2 concerts).

Par la plantation au marais Miller de 140 arbres indigènes et typiques des milieux humides une semaine après l'évènement (figure 6), les 2 classes chargées de compenser les GES émis ont, elles aussi, réussi leur pari tout en contribuant à renaturaliser un habitat faunique dégradé. L'endroit fera l'objet d'un suivi dans les prochaines années.

Conclusion

L'urbanisation accélérée tend à entraîner une distanciation dangereuse entre les nouvelles générations et la nature (Djoghla, 2010). Il peut résulter, d'un manque chronique de contact avec la nature, un souci moindre pour celle-ci, moins d'empathie pour ce qui arrive aux autres organismes vivants de la planète et moins de compréhension à l'égard des problèmes environnementaux qui nous affligent (Williams et collab., 2012).



Michel Leboeuf

Figure 6. Plantation d'un érable argenté pour restaurer le marais Miller à Rosemère.

Tout au long du déroulement du projet « Tylee... marécage enchanté », l'enthousiasme et la participation des élèves, des enseignants, des parents bénévoles et de tous les partenaires, de même que l'ample couverture de presse régionale dont le projet a bénéficié, nous incitent à penser que la formule est intéressante et exportable à d'autres institutions d'enseignement préscolaire et primaire du Québec. Le projet a d'ailleurs été conçu en ce sens; des capsules Web et un documentaire DVD ont été produits de manière à en conserver des traces. D'autres initiatives de même nature, de tailles comparables ou plus modestes, pourraient servir à des fins de sensibilisation à la conservation des habitats et des espèces.

Pour diverses raisons, il nous a été impossible de mesurer de manière quantitative si l'approche utilisée dans le cadre du projet a sensiblement modifié la perception des élèves qui y ont participé. Mais sans doute que des expériences spécifiquement conçues pour le faire pourraient, sur un modèle semblable au nôtre, servir à améliorer notre connaissance des mécanismes qui animent les attitudes et prédispositions de nos concitoyens en matière de conservation.

Remerciements

Nous tenons à remercier les membres de l'équipe-cadre, les enseignants de l'école Alpha ainsi que les enfants qui ont participé à l'événement à titre d'animateurs de kiosques, de restaurateurs d'habitats et de musiciens, les parents et les bénévoles qui ont rendu l'événement possible, la Ville de Rosemère et l'organisme Éco-Nature.

« Tylee... marécage enchanté » a bénéficié du soutien financier de la Fondation de la faune du Québec (Fonds nature Madeleine-Auclair), du ministère des Ressources naturelles du Québec, de la Fondation Viva Musical'pha, de la Fondation David-Suzuki, de la Commission scolaire de la Seigneurie des Mille-Îles, du marché Métro de Rosemère, de la Caisse Desjardins Thérèse-De Blainville, de Maisons Usinées Côté, du groupe Avianor, de monsieur Alain Giguère, député fédéral de Marc-Aurèle-Fortin et de monsieur René Gauvreau, député provincial de Groulx.

Pour obtenir une copie des capsules Web ou du documentaire DVD produits pour l'occasion, il suffit de communiquer avec le premier auteur par courriel (michel.leboeuf@videotron.ca).

Références

- BOWLER, P.A., F.G. KAISER et T. HARTIG, 1999. A role for ecological restoration work in university environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 30: 19-26.
- CHAWLA, L., 1998. Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity. *The Journal of Environmental Education*, 29: 11-21.
- CHAWLA, L., 1999. Life paths into effective environmental action. *The Journal of Environmental Education*, 31: 15-26.
- DJOGHLAF, A., 2010. Discours du Secrétaire exécutif de la convention sur la diversité biologique, à l'occasion de la conférence à l'école d'été de l'Institut du nouveau monde. Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, 5 p.
- DUNN, R.R., M.C. GAVIN, M.C. SANCHEZ et J.N. SOLOMON, 2006. The pigeon paradox: Dependence of global conservation on urban nature. *Conservation Biology*, 20: 1814-1816.
- LE GROUPE PHRAGMITES, 2012. Le roseau envahisseur: la dynamique, l'impact et le contrôle d'une invasion d'envergure. *Le Naturaliste canadien*, 136 (3): 33-39.
- LEBOEUF, M., 2012. Le Québec en miettes: notre nature morcelée à l'heure du Plan Nord. Orintha, Montréal, 207 p.
- SAINT-DENIS, A. et P. TREMBLAY, 2004. Inventaire forestier du marécage Tylee, Éco-Nature, Laval, carte.
- VILLE DE ROSEMÈRE, 2012. Disponible en ligne à: www.ville.rosemere.qc.ca/index.php?section=presentation&lang=fr. [Visité le 12-06-07].
- VITOUSEK, P.M., 1990. Biological invasions and ecosystem processes: Towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos*, 57: 7-13.
- WILLIAMS, J.A., C. Podeschi, N. PALMER, P. SCHWADEL et D. MEYLER, 2012. The human-environment dialog in award-winning children's picture books. *Sociological Inquiry*, 82: 145-159.

Le bois de chauffage utilisé dans les campings de la Montérégie : un vecteur potentiel de propagation de l'agrile du frêne

Hélène Godmaire et Quentin Galvez

Résumé

L'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) est un insecte ravageur exotique qui s'attaque et tue toutes les espèces de frênes. Depuis sa détection à Carignan en Montérégie en 2008, la région fait l'objet de surveillance, car le potentiel destructeur de l'insecte est immense. Un des plus grands risques de dispersion de l'agrile du frêne réside dans le déplacement de produits infestés, en particulier du bois de chauffage. Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes penchés sur les déplacements du bois de chauffage en Montérégie en interrogeant les commerçants de bois ainsi que les usagers et les propriétaires de camping. Le but de l'étude a été de documenter ces déplacements de bois de chauffage afin d'évaluer s'il existe réellement un risque et, dans l'affirmative, d'identifier des pistes de solution. L'enquête a révélé qu'il y avait un manque de connaissance de l'agrile du frêne et des risques qu'il pose tant chez les propriétaires de camping que chez les campeurs. Elle a aussi montré qu'environ 20 à 30 % des campeurs apportaient leur propre bois de chauffage, une voie potentielle de dispersion de l'insecte. Nous avons éprouvé beaucoup de difficultés à entrer en contact avec les commerçants, de sorte que nous devons revoir notre stratégie de collecte d'information pour cette catégorie d'utilisateurs. En conclusion, la mise sur pied d'une campagne d'information et de formation intensive s'avère essentielle afin de mobiliser tous les intervenants du milieu. De la même manière, la création d'un système de traçabilité du bois permettrait d'assurer qu'aucun bois infesté ne soit déplacé sur le territoire de la Montérégie.

MOTS CLÉS : agrile, *Agrilus planipennis*, *Fraxinus*, déplacement, insecte, Québec

Introduction

Lentement mais sûrement, l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) gagne du terrain au Québec. Originaire d'Asie, ce petit coléoptère vert émeraude brillant (figure 1a), mesurant entre 0,75 et 1,5 cm de longueur et environ 3 mm de largeur, s'attaque et tue les frênes (De Groot et collab., 2012). Depuis sa découverte en Amérique du Nord en 2002 (sud-est du Michigan et sud de l'Ontario), l'agrile a décimé plus de 20 millions de frênes (*Fraxinus* spp.) et causé des dommages atteignant 12 milliards de dollars (Ressources naturelles du Canada, 2012) en zones urbaines. Certaines sources plus récentes chiffrent le nombre de frênes détruits en 2012 à près d'une centaine de millions (Donovan et collab., 2013). Récemment découvert au Québec (2008), l'insecte ravageur est sous haute surveillance, car son potentiel destructeur est immense considérant l'ubiquité du frêne dans les régions méridionales de la province (Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), 2012a). L'insecte s'attaque à toutes les espèces de frênes nord-américaines. Ce sont les larves qui causent les dégâts en creusant des galeries en forme de S sous l'écorce (figure 1 b). De manière générale, au bout de 5 ans d'infestation, 98 % des frênes atteints meurent (McCullough et Katovich, 2004). Les principaux symptômes de dépérissement des frênes sont : une cime anormalement dégarnie et la prolifération de gourmands

Hélène Godmaire est biologiste et directrice du Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes (CQEEE).

CQEEES@gmail.com

Quentin Galvez est étudiant stagiaire de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

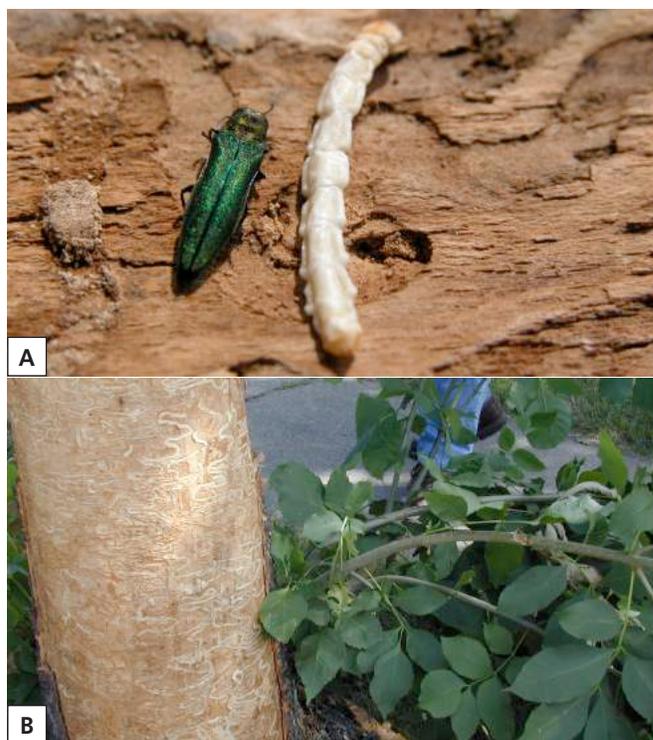


Figure 1. a. Agrile du frêne adulte et à l'état larvaire. b. Galeries en forme de S creusées par des larves d'agriles du frêne sous l'écorce d'un tronc de frêne.

(nouvelles pousses sur le tronc ou sur les branches), des fentes verticales sur le tronc, de petits trous d'émergence en forme de D sur l'écorce. Ces symptômes sont souvent accompagnés d'une activité particulièrement intense des pics bois sur l'arbre. Le feuillage grignoté par le coléoptère adulte peut également être observé en été (De root et collab., 2006).

L'agrile a été détecté à Carignan, en Montérégie, et dans la région d'Ottawa en 2008, à Montréal et à Gatineau en 2011 et, en 2012, à Longueuil, à Laval ainsi que dans les MRC de Papineau et Collines-de-l'Outaouais (ACIA, 2012a). Depuis sa découverte dans la métropole, la Division des grands parcs du verdissement de la Ville de Montréal a localisé 10 sites infestés (A. Daniel, communication personnelle; Laberge, 2013). Tout indique que l'insecte poursuit sa dispersion et que nous l'observerons d'ici peu dans les villes voisines. En laboratoire, des expériences indiquent que l'insecte est capable de parcourir 10 km et plus par la voie des airs, cependant en nature, les distances franchies ne sont pas connues (Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2010).

Un des plus grands risques de dispersion de l'agrile du frêne réside dans le déplacement de produits infestés, en particulier le bois de chauffage, car les larves qui se trouvent sous l'écorce peuvent compléter leur cycle et émerger, entre avril et octobre (BenDor et collab., 2006; Muirhead et collab., 2006; Petrice et Haack, 2006; Haack et collab., 2010). Le cycle de l'insecte, généralement annuel (parfois 2 ans), débute entre la fin mai et la fin juillet, suivant l'émergence des adultes, alors que la femelle pond ses œufs sur l'écorce et dans les crevasses de l'écorce des frênes. Puis, les larves se développent sous l'écorce en se nourrissant du cambium pendant tout l'été. L'année suivante, la pupaison se produit de la fin avril à juin. Les adultes pratiquement formés restent dans leur loge nymphale de 8 à 15 jours, avant de gruger l'écorce vers l'extérieur en créant un trou de sortie en forme de D (Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2010).

Pour limiter la dispersion, l'ACIA (2012a) a donc imposé des mesures réglementaires qui restreignent le déplacement de matières précises, y compris les produits de frêne et toutes les essences de bois de chauffage des régions réglementées, c'est-à-dire là où l'agrile a été détecté ou soupçonné d'être présent. Plusieurs arguments militent en faveur d'un programme qui interdit totalement le déplacement de bois de chauffage. Il y a d'abord la distribution encore restreinte de l'insecte et la difficulté de détecter rapidement les symptômes. Une fois que l'insecte a été détecté sur un territoire donné, il est difficile de cerner et de confiner le problème en raison de la nature du marché du bois de chauffage. Contrairement aux autres domaines d'activité forestière, le marché du bois de chauffage fait partie d'une économie souterraine, artisanale la plupart du temps. Le transport du bois de chauffage, notamment dans les zones urbaines et vers des lieux de camping, de plein air et de résidences secondaires, complique la mise en quarantaine des zones infestées et aggrave le fléau. De plus, il existe un risque que les propriétaires ou des élagueurs non avisés déplacent du bois de frêne infesté, car il n'y a pas d'inspection systématique

ni de garantie que le message de ne pas déplacer de bois de chauffage de l'ACIA (2012b) ait rejoint systématiquement tous les groupes concernés. Ce phénomène s'applique également à la périphérie des zones réglementées où l'insecte est possiblement présent, sans être encore détecté. D'autre part, des campeurs fréquentant des sites de camping de zones infestées et s'approvisionnant en bois infesté pourraient, en rapportant leur surplus de bois à la maison, aussi contribuer à la dispersion de l'insecte.

Il est clair aujourd'hui que pour être efficace, l'application d'un programme d'interdiction du déplacement du bois de chauffage doit être stricte et sans faille afin de freiner l'insecte (Bendor, 2006; Haack et collab., 2010). La fuite de bois infesté, même rare et occasionnelle, compromet l'efficacité de tels programmes.

Dans ce contexte, le Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes (CQEEE), en collaboration avec l'ACIA, a démarré en mai 2012 un projet visant à dresser le portrait de la consommation et du déplacement du bois de chauffage dans les campings de la Montérégie et à établir la provenance et les routes de distribution du bois de chauffage par les commerçants de la région. Cette étude s'inscrit dans un plus vaste projet qui visait à sensibiliser les divers intervenants à ne pas déplacer de bois de chauffage et sur l'importance d'acheter et d'utiliser le bois localement. La campagne éducative mise en place était destinée au public, aux producteurs, aux commerçants et aux consommateurs de bois de chauffage (campeurs et autres), ainsi qu'aux gestionnaires des établissements de plein air et des parcs, aux municipalités, aux élagueurs, aux arboriculteurs, aux pépiniéristes, aux producteurs de bois d'œuvre et aux fabricants de produits dérivés du frêne ainsi qu'aux forestiers.

Aire d'étude

Le territoire ciblé par l'étude couvrait la zone réglementée par l'ACIA (2012a, 2011) soit Carignan, Chambly, Richelieu, Saint-Mathias-sur-Richelieu et Saint-Basile-le-Grand ainsi que les municipalités qui se trouvent, en tout ou en partie, dans un rayon d'environ 50 km de la périphérie de la zone réglementée de Carignan (figure 2), principalement en Montérégie-Est. Une zone réglementée par l'ACIA correspond à un territoire où le ravageur est présent ou soupçonné de l'être, et où le déplacement de produits à risque élevé est restreint. Ces mesures visent à ralentir ou à empêcher la propagation de l'insecte.

Méthodologie d'enquête

Stratégie d'échantillonnage

Trois types de répondants ont été identifiés pour l'étude, les commerçants de bois de chauffage, les propriétaires de camping et les campeurs. Une recherche exhaustive des coordonnées des commerçants de bois a été réalisée à l'aide d'Internet, de bottins téléphoniques et des petites annonces dans les journaux locaux. Les campings ciblés étaient des établissements privés répertoriés par Camping Québec (Camping Québec, 2012) (figure 3). L'étude a exclu les campings gouvernementaux, peu nombreux en Montérégie, qui possèdent



Figure 2. Territoire couvert par l'étude, délimité par le cercle tronqué. Les aires en gris clair correspondent aux zones réglementées pour l'agrile du frêne (Carignan, île de Montréal) par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), en 2012. L'ACIA a agrandi la zone réglementée en 2013.

leurs propres stratégies de sensibilisation des campeurs aux problèmes liés aux insectes ravageurs du bois. Les campeurs interrogés ont été interpellés au hasard dans 11 campings localisés en périphérie et dans la zone réglementée par l'ACIA en Montérégie et le long de la frontière américaine, où le risque de propagation était le plus important (figure 3).

Questionnaires

Trois questionnaires adaptés à chaque catégorie de répondants ont été conçus afin de connaître les usages et le commerce du bois de chauffage. Un premier questionnaire, destiné aux commerçants de bois de chauffage, visait à déterminer la provenance et la destination du bois vendu dans le territoire à l'étude. Le deuxième questionnaire, destiné aux propriétaires de camping, visait à identifier leurs pratiques de commerce et de production de bois de chauffage, ainsi qu'à évaluer leur degré de sensibilisation à la problématique de l'agrile du frêne. Enfin, le troisième questionnaire s'adressait aux campeurs. Celui-ci avait également pour but d'identifier les pratiques des campeurs quant à l'utilisation du bois de chauffage.

Collecte de données

La collecte de données a été réalisée par téléphone pour les commerçants de bois de chauffage ($n = 48$) et les propriétaires de camping ($n = 50$) et en personne sur les sites de camping pour les campeurs ($n = 100$). Les appels faits aux commerçants ont eu lieu entre le 14 mai et le 15 juillet 2012, et entre le 20 mai et le 10 juin 2012 pour les propriétaires de camping. Les campeurs ont été interviewés les 26, 27 et 28 juin 2012 dans 11 campings de l'aire d'étude (figure 3). Les entretiens semi-dirigés ont duré en moyenne 10 à 15 minutes par répondant.

Résultats

Commerçants

Près d'une cinquantaine de commerçants de bois de chauffage, localisés à l'intérieur et en périphérie des zones réglementées par l'ACIA (Carignan et Montréal), ont été recensés. Cependant, seulement 5 ont répondu à notre demande d'information, dont 3 commerçants de bûches « écologiques », fabriquées à partir de sciure de bois et sans risque, 1 vendant du bois traité à la chaleur, également exempt d'agrile du frêne, et 1 autre ayant abandonné récemment ce commerce. L'enquête n'a donc fourni aucune information utile sur les commerçants de bois de chauffage de la Montérégie.

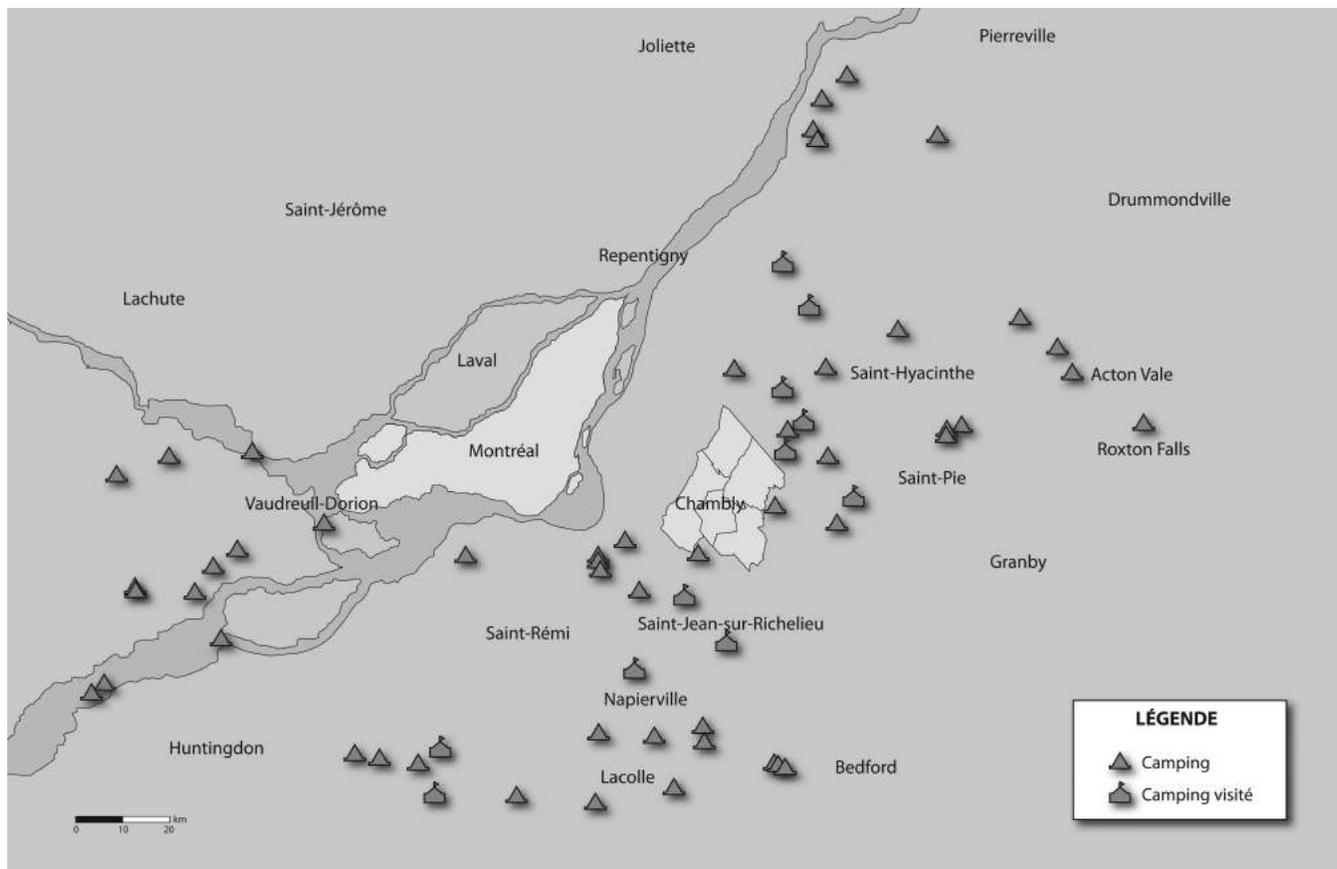


Figure 3. Localisation des campings privés de la Montérégie ciblés par l'étude et ceux visités lors de l'enquête auprès des campeurs.

Propriétaires de camping

Vingt-neuf des 50 propriétaires de camping contactés ont complété l'interview. Moins de 40 % d'entre eux connaissaient les risques causés par l'agrile du frêne. Une vaste majorité (92 %) de ceux-ci offrait du bois de chauffage à leurs clients. Le bois vendu aux campeurs provenait de l'exploitation du boisé des terrains de camping (entretien, taille: 50 %) ou des environs, c'est-à-dire à moins de 10 km (38 %). Les autres campings (15 %) s'approvisionnaient à plus de 10 km de leurs terrains. Le bois vendu était largement constitué de feuillus (48 %), ou d'un mélange de feuillus et de conifères (28 %). Le quart des propriétaires de camping ne connaissaient pas les essences de bois qu'ils vendaient. Parmi ceux qui les connaissaient, le frêne représente approximativement 8 % des ventes de bois. Dans 96 % des campings, les propriétaires ont affirmé que des campeurs apportaient leur propre bois de chauffage. Toutefois, il était difficile pour plusieurs (~ 45 %) d'estimer la proportion de campeurs apportant du bois (figure 4). Parmi les répondants, 31 % estimaient qu'entre 0 et 25 % des campeurs apportaient leur bois, 21 % estimaient que ce nombre variait entre 25 et 50 %, et un seul pensait que cette proportion variait entre 75 et 100 %. La moyenne des données brutes des estimations fournies par les propriétaires suggère qu'environ 30 % de campeurs apportaient du bois de chauffage en allant camper.

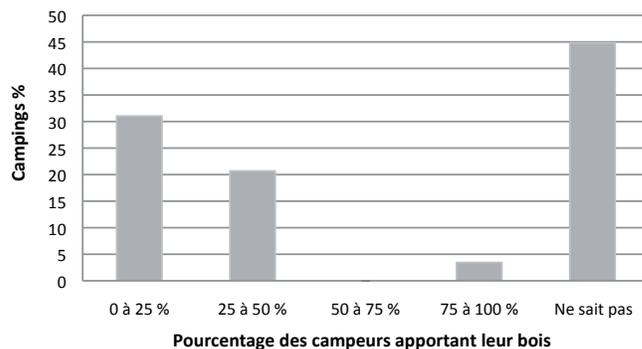


Figure 4. Pourcentage des campeurs apportant du bois sur les campings, selon l'évaluation des propriétaires.

Aucun propriétaire interrogé ne vendait de bois de chauffage en dehors de son camping. Près du quart des propriétaires de camping (27 %) vendaient moins de 10 cordes par année, 37 % entre 10 et 100 cordes et 14 % plus de 100 cordes. Les autres (21 %) ne comptabilisaient pas la quantité de bois vendu.

Campeurs

Les campeurs rencontrés ont accepté en majorité de répondre à nos questions et il fut facile d'atteindre notre objectif de 100 répondants. Un peu plus du quart habitaient les zones réglementées par l'ACIA (zones de Carignan et



Figure 5. Distance, à vol d'oiseau, entre le lieu de résidence des campeurs (100) et le camping fréquenté.

Montréal) (figure 5). Si l'on ajoute les villes adjacentes à ces zones, la proportion de campeurs de banlieue s'élevait à 68 % ; ces personnes étaient susceptibles de déplacer du bois potentiellement infesté. La majorité des campeurs (52 %) habitaient à moins de 50 km du camping visité (figures 5 et 6).

Près de 3 campeurs sur 4 (70 %) n'avaient jamais entendu parler de l'agrile du frêne. Parmi ceux qui connaissaient l'insecte, un grand nombre avait été informé grâce à une émission télévisée diffusée peu de temps avant l'enquête. Les autres qui connaissaient l'agrile du frêne œuvraient dans le secteur du bois (p. ex. : bûcherons, émondeurs).

Une vaste majorité des campeurs interrogés (80 %) a déclaré ne pas apporter de bois au camping. Un peu plus de la moitié des campeurs (55 %) s'approvisionnaient en bois au camping alors qu'un quart en achetaient de vendeurs locaux situés à moins de 10 km du camping. En ce qui concerne les campeurs apportant leur bois de chauffage (environ 20 %), ce dernier provenait de plus de 10 km du site. Plus de 60 % des campeurs ignoraient le nom des essences de bois qu'ils brûlaient : 20 % ont déclaré qu'il s'agissait en majorité d'érable (*Acer* spp.), mais aussi de bouleau (*Betula* spp.), d'épinette (*Picea* spp.) et de pin (*Pinus* spp.). Étonnamment, 15 % des campeurs brûlaient des résidus de bois d'œuvre comme le bois de palettes, de parquets ou encore des rambardes. Un pourcentage négligeable de campeurs n'allumaient pas de feux de bois.

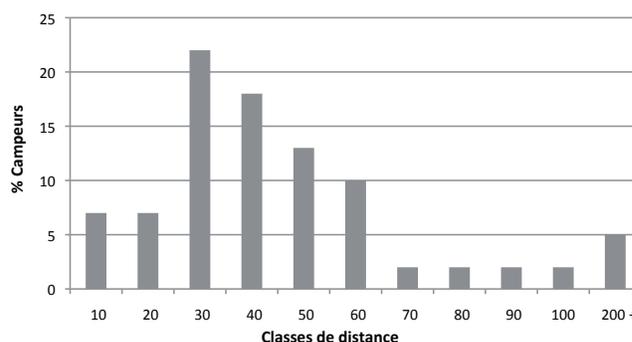


Figure 6. Nombre relatif (%) de campeurs parcourant des distances (classes 0-10, 10-20, etc.) séparant leur lieu de résidence et le camping fréquenté.

Discussion

Le commerce du bois de chauffage

L'enquête ne nous permet pas de conclure sur le rôle des commerçants de bois de chauffage dans la dissémination de l'agrile du frêne ; le peu de répondants nous oblige à revoir la stratégie de collecte de données. Dans les circonstances où ce type de commerce est souvent artisanal, il n'est pas étonnant d'obtenir si peu de réponses. Pour contourner le problème, il faudrait peut-être d'abord interroger les agences forestières, l'Union des producteurs agricoles et diverses associations ou syndicats

œuvrant dans le domaine du bois de chauffage et ayant des contacts avec les commerçants. Déjà, certaines données existent pour la région concernant les mouvements de bois de coupe. Selon l'Agence forestière de la Montérégie (2004), la région consomme énormément de bois pour le chauffage résidentiel. L'Agence conclut que la Montérégie représentait, au début des années 2000, une région importatrice nette de ce type de bois, une bonne partie provenant des forêts publiques de la rive nord du fleuve Saint-Laurent. Bien entendu, il y a aussi une portion du bois d'origine locale qui est consommée dans la région.

D'importants arrivages de bois franc proviennent également du nord-est des États-Unis (Statistique Canada, 2013). Toutefois, depuis peu, l'importation du bois de chauffage (toutes espèces) des 18 États américains infestés par l'agrile du frêne est interdite (ACIA, 2012c). Depuis un an, l'ACIA a intensifié son système d'inspection aux douanes les plus fréquentées. Ce système de contrôle aléatoire ciblant les chargements de billes de bois entrant au Québec a permis de faire respecter les règles, sans toutefois éliminer tous les risques. Il peut arriver, par exemple, que des billes de frêne se trouvent dans des chargements d'érable (bois d'œuvre) (Jacques Audette, communication personnelle). Cependant, tous les établissements importateurs du Canada ont l'interdiction de produire du bois de chauffage avec des billes acceptées au Canada à des fins de production de bois d'œuvre.

Les terrains de camping

En Montérégie, les propriétaires de camping offrent presque tous la possibilité aux campeurs de s'approvisionner de bois de chauffage sur place, celui-ci provenant en très grande partie (88 %) d'un rayon de moins de 10 km et étant constitué d'environ 8 % de frêne. Par ailleurs, aucun propriétaire interviewé ne vendait de bois de chauffage à l'extérieur de son site d'opération. Ainsi, le commerce du bois de chauffage sur les terrains de camping tend à limiter la dissémination de l'agrile du frêne. Cependant, il y a 40 % des propriétaires, s'approvisionnant auprès de fournisseurs locaux, qui ne pouvaient confirmer que le bois était de source locale ou extérieure à l'aire d'étude. Par ailleurs, les propriétaires ne contrôlent pas le bois de chauffage que les campeurs apportent. Dans pratiquement tous les campings, environ 20 % des campeurs déclarent en apporter, contre 30 %, selon l'estimation des propriétaires. Somme toute, ces observations fournissent une estimation inférieure à celle de l'ACIA (51 %) obtenue lors d'une enquête menée en 2008 auprès de 216 campeurs de 6 campings du sud du Québec (ACIA, 2008). Il est possible que cette diminution apparente soit le résultat de la campagne d'information de l'ACIA (2012b). Cependant, cet écart peut aussi être méthodologique, car les sites visités et la méthodologie d'enquête différaient alors que la proportion de campeurs ignorant le problème des ravageurs forestiers est demeurée sensiblement la même en 2008 et 2012 (entre 66 et 70 %).

Comme plusieurs campeurs de la Montérégie habitent la région où l'agrile du frêne est présent, il existe donc des possibilités qu'ils contribuent à propager l'insecte à l'intérieur

de la région et à l'extérieur lorsque ces derniers fréquentent des campings plus éloignés. Il apparaît qu'une des voies pour limiter la dissémination de l'agrile du frêne serait d'encourager les campings à contrôler la provenance de leur bois et ainsi pouvoir fournir aux campeurs un bois d'origine locale. L'interdiction aux campeurs d'apporter du bois dans les campings apparaît également comme une solution. Toutefois, il faudrait que les campings soient capables de s'approvisionner localement et qu'ils puissent mettre en œuvre des inspections systématiques du matériel transporté par les campeurs sur et hors du site. Un système d'inspection infaillible est peu réaliste, mais la limitation des déplacements de bois serait grandement facilitée par une information efficace, ciblée et soutenue à la clientèle.

Il apparaît évident que les campings ont un rôle à jouer dans la prévention de la dissémination de l'agrile du frêne. Par exemple, comme une vaste majorité de campings (90 %) produit du bois de chauffage à partir des arbres entretenus, dont des frênes, les propriétaires sont bien placés pour détecter l'agrile du frêne. Il faudra toutefois qu'ils connaissent la problématique et reçoivent la formation nécessaire. Malgré la campagne d'information menée par l'ACIA depuis 2008, il y a encore 60 % des propriétaires qui ignoraient le phénomène en 2012. Nos contacts avec les propriétaires de camping nous ont révélé que les moyens de communication utilisés jusqu'à maintenant pour faire connaître les risques causés par l'agrile du frêne n'ont pas rejoint plusieurs d'entre eux. À ce jour, le peu de dépérissement des arbres observés par les propriétaires et les récentes données de dépistage de l'agrile par l'ACIA (Hugo Fréchette, communication personnelle) nous portent à penser que l'agrile du frêne n'est pas encore arrivé dans ces campings. Il est donc encore possible d'agir pour freiner la propagation de cette espèce exotique qui menace nos écosystèmes forestiers et les frênes urbains.

La sensibilisation au problème de l'agrile du frêne est aussi très partielle du côté des campeurs puisque seulement 30 % des répondants avaient entendu parler de l'insecte ; un chiffre possiblement gonflé par la diffusion d'une émission télévisée sur le sujet le mois précédant l'enquête. Ce résultat illustre par ailleurs l'importance des médias populaires, telle la télévision, pour sensibiliser la population. Toutefois, leur emploi soutenu dans le dossier de l'agrile du frêne s'avère inabordable alors que la disponibilité de temps d'antenne gratuit est limitée. Il s'avère donc préférable de faire circuler l'information à partir des campings. De façon réaliste et pratique, l'enjeu serait pour les propriétaires de convaincre entre 20 % et 30 % des campeurs qui apportent leurs bois de s'approvisionner sur le site, en leur offrant du bois à un prix très compétitif.

Dans l'ensemble, la majorité des campeurs accordent peu d'importance aux essences qu'ils brûlent et utilisent même des débris de construction (15 %), ce qui représente possiblement un risque pour la santé (Santé Canada, 2011 ; BPSOC, 2013). Dans le contexte de menace d'infestation de l'agrile du frêne, il serait indiqué de contribuer à développer une culture du bois de chauffage, c'est-à-dire mieux connaître

les essences, la provenance et la problématique des insectes ravageurs. Notre passage dans les campings a d'ailleurs soulevé un intérêt marqué pour le phénomène de l'argile du frêne et d'autres phytoravageurs. Les campeurs ont exprimé des inquiétudes au sujet de la santé des arbres et posé des questions sur les actions à prendre pour prévenir l'infestation. Somme toute, les campeurs interrogés étaient très réceptifs à adapter leurs pratiques afin de protéger les arbres.

Remerciements

Nous remercions le Fonds de développement régional de la CRÉ-Montérégie Est qui, grâce à un généreux financement, a rendu possible la réalisation de cette étude. Nous remercions également l'Agence canadienne d'inspection des aliments, en particulier Jacques Audette, pour le support scientifique, technique, ainsi que Pierre Therrien du ministère des Ressources naturelles du Québec et Isabelle Simard du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs pour leur précieuse collaboration.

Références

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2008. Rapport sur le questionnaire d'enquête sur le bois de chauffage et de son déplacement chez les terrains de camping. ACIA, Saint-Hyacinthe, 8 p.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2011. Directive D-03-08 : Exigences phytosanitaires visant à prévenir l'introduction et la propagation au Canada de l'argile du frêne, *Agrilus planipennis* (Fairmaire). Disponible en ligne à : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/directives/date/d-01-12/fra/1323828428558/1323828547757>. [Visité le 13-10-12].

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2012a. L'argile du frêne : Questions et réponses. Disponible en ligne à : <http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/pestrava/agrpla/questf.shtml>. [Visité le 13-01-12].

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2012 b. Bois de chauffage. Ne déplacez pas de bois de chauffage. Disponible en ligne à : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/forets/bois-de-chauffage/fra/1330963478693/1330963579986>. [Visité le 13-01-12].

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2012c. Directive D-01-12 : Exigences phytosanitaires régissant l'importation et le transport en territoire canadien de bois de chauffage. Disponible en ligne à : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/directives/forets/d-01-12/fra/1323828428558/1323828505539>. [Visité le 13-10-12].

AGENCE FORESTIÈRE DE LA MONTÉRÉGIE, 2004. Estimation de la récolte de bois de chauffage sur le territoire de la Montérégie : méthode et indicateurs de suivi. Agence forestière de la Montérégie, Cowansville, 36 p.

BENDOR, T.K., S.S. METCALF, L.E. FONTENOT, B. SANGUNETT et B. HANNON, 2006. Modeling the spread of the emerald ash borer. *Ecological modelling*, 197 : 221-236.

BPSOC (Best Practice Spotlight Organisation Canada), 2013. Wood burning and possible health effects. Public Health, Own Sound, Ontario. Disponible en ligne à : http://www.publichealthgreybruce.on.ca/Healthy_Housing/Fact_Sheets/WoodBurningEffects.htm. [Visité le 13-03-15].

CAMPING QUÉBEC, 2012. Association des terrains de camping du Québec. Camper au Québec. Disponible en ligne à : <http://www.campingquebec.com/>. [Visité le 12-05-16].

DE GROOT, P., W.D. BIGGS, D.B. LYONS, T. SCARR, E. CZERWINSKI, H.J. EVANS, W.W. INGRAM et K. MARCHANT, 2012. Guide visuel pour la détection des dommages causés par l'argile du frêne. Services publication, Ressources naturelles du Canada, Ottawa, 16 p.

DONOVAN, G.H., D.T. BUTRY, Y.L. MICHAEL, J.P. PRESTEMON, A.M. LIEBHOLD, D. GATZIOLIS et M.Y. MAO, 2013. The relationship between trees and human health: Evidence from the spread of the emerald ash borer. *American Journal of Preventive Medicine*, 44 : 139-145.

HAACK, R.A., T.R. PETRICE et A.C. WIEDENHOEFT, 2010. Incidence of live bark- and wood-boring insects in firewood : A survey at Michigan's Mackinac Bridge. *Journal of Economic Entomology*, 103 : 1682-1692.

LABERGE, E., 2013. Combat contre l'argile du frêne. Déjà 2,26 millions \$ de dépensés. *Journal 24H Montréal*. Disponible en ligne à : <http://www.24hmontreal.canoe.ca/24hmontreal/actualites/archives/2013/02/20130214-173824.html>. [Visité le 13-03-15].

MCCULLOUGH, D.G. et S.A. KATOVICH. 2004. Pest alert : Emerald ash borer. USDA Forest Service, NE Area, NA PR 02 04, Newtown Square, 2 p.

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DE L'ONTARIO, 2010. Santé Alerte Forêts. Les espèces envahissantes – Agrile du Frêne (*Agrilus planipennis*). Disponible en ligne à : http://www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/Forests/2ColumnSubPage/STEL02_173972.html. [Visité le 13-03-2013].

MUIRHEAD, J.R., B. LEUNG, C.V. OVERDIJK, D.W. KELLY, K. NANDAKUMAR, K.R. MARCHANT et H.J. MACISAAC, 2006. Modelling local and long-distance dispersal of invasive emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera) in North America. *Diversity and Distributions*, 12 : 71-79.

PETRICE, T.R. et R.A. HAACK, 2006. Effects of cutting date, outdoor storage conditions, and splitting on survival of *Agrilus planipennis* (Coleoptera : Buprestidae) in firewood logs. *Journal of Economic Entomology*, 99 : 790-796.

RESSOURCES NATURELLES DU CANADA, 2012. Agrile du frêne. Disponible en ligne à : <http://scf.rncan.gc.ca/pages/318>. [Visité le 12-09-15].

SANTÉ CANADA, 2011. Vie saine. Fumée de bois. Votre santé et vous. Disponible en ligne à : <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/enviro/wood-bois-fra.php>. [Visité le 13-03-15].

STATISTIQUE CANADA, 2013. Base de données sur le commerce international canadien de marchandises. Disponible en ligne à : <http://www5.statcan.gc.ca/cimt-cicm/searches-chercheurs?lang=fra&searchStr=Bois%20&refYr=2012&refMonth=1&freq=6&countryId=98&provid=24>. [Visité le 13-03-25].

Une microbrasserie qui se distingue



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

PARTENAIRE DES PROJETS DES



April



Tremblay



Michaud



Desjardins

Caisse de l'Héritage des Basques

Siège social

80, rue Notre-Dame Ouest, Trois-Pistoles
Tél. : 418 851-2173 • 1 866 444-5033

Centres de services

• Rivière Trois-Pistoles
• Saint-Simon

Première mention du saltique d'Adanson, *Hasarius adansoni* (Savigny et Audouin, 1825) (Araneae: Salticidae: Hasariinae), au Canada

Jean Denis Brisson et Claude Simard

Résumé

La découverte au Canada d'une espèce tropicale d'araignée à l'intérieur d'un édifice n'est pas surprenante en soi; ce qui l'est cependant, c'est la présence d'une petite population établie depuis quelques années dans un pavillon de l'Université Laval, à Québec. Plusieurs mâles, femelles, adultes et juvéniles du saltique d'Adanson (*Hasarius adansoni* [Savigny et Audouin, 1825]) ont en effet été trouvés dans un aménagement intérieur de plantes tropicales de l'atrium du pavillon de l'Environnement. Nous précisons les conditions de la découverte, la position taxinomique de l'espèce, sa répartition géographique, favorisée par les activités humaines et son mode d'alimentation possible sur des fourmis, entre autres, évoluant sur les plantes tropicales d'intérieur.

MOTS-CLÉS : aménagement exotique, atrium, plantes tropicales, serre, synanthropique

Introduction

Le nombre d'espèces d'araignées du Québec totalise 677 parmi les 1 413 que compte le Canada (Paquin et collab., 2010). À ce nombre, il faut ajouter 2 mentions récentes pour le Québec, soit *Phidippus audax* Hentz, 1845 (Salticidae) et *Tetragnatha viridis* Walckenaer, 1845 (Tetragnathidae) (Brisson et collab., 2013). Dans une compilation antérieure, Paquin et collab. (2001) avaient réparti les espèces pour le Québec en 2 groupes: dans une première liste, les espèces présentes, documentées ou attestées par des récoltes de spécimens et, dans une seconde, les espèces susceptibles de se trouver sur le territoire. Le saltique d'Adanson, *Hasarius adansoni* (Savigny et Audouin, 1825), ne figure dans aucune des 2 listes de Paquin et collab. (2001), ni dans leur ouvrage taxinomique subséquent (Paquin et Duperré, 2003) ni dans la liste exhaustive publiée pour le Canada (Paquin et collab., 2010).

La présence d'espèces d'arthropodes introduits, généralement des espèces plutôt indésirables que nuisibles, est fréquemment rapportée, notamment dans les serres des jardins botaniques, les aménagements tropicaux des hôtels, les centres de congrès, etc. Roy et collab. (2011) ont rapporté la présence de 1 590 espèces d'arthropodes terrestres exotiques en Europe, dont 210 introduites à des fins de contrôle biologique. Parmi tous ces arthropodes exotiques, figuraient 47 espèces d'araignées réparties en 16 familles (Roy et collab., 2011), dont 71 % étaient synanthropiques puisqu'elles tirent profit de leurs liens avec les humains (Nedved et collab., 2011 : 541-542).

Hutchinson et Bélanger (1999) ont auparavant documenté la présence d'au moins 11 espèces d'araignées exotiques introduites au Québec, la majorité dans des écosystèmes artificiels que sont les demeures, granges, voire le Biodôme de Montréal. Dans ce dernier cas, une équipe d'entomologistes a inventorié les araignées en utilisant notamment des chariots élévateurs (Paquin et collab., 2008). Les compilations combinées

de Hutchinson et Bélanger (1999) et de Paquin et collab. (2008; 2010) rapportent la présence d'au moins 16 espèces d'araignées synanthropiques au Québec. Il est cependant souvent difficile de déterminer si ces espèces d'araignées exotiques sont bien établies ou si leur présence ne fut qu'éphémère.

Découverte du saltique d'Adanson à Québec

À l'automne 2010, dans l'atrium du pavillon de l'Environnement de l'Université Laval, à Québec, nous avons découvert un jeune mâle d'une araignée sauteuse non identifiée, pris dans un présentoir en plexiglas et duquel il ne pouvait s'échapper. Nous l'avons immédiatement relâché sur un plant de figuier pleureur (*Ficus benjamina*) voisin, non sans l'avoir examiné et noté ses motifs de coloration. Depuis 2011, nous avons repéré un salticidé, hors d'atteinte, sur les gros plants de figuier lyre (*F. lyricea*) (figure 1) cultivés dans le pavillon de l'Environnement. Puis, le 8 février 2013, la présence inopinée d'un mâle adulte au sol a enfin permis de capturer et d'expertiser le spécimen. Dès le lendemain, nous savions que nous avions découvert le saltique d'Adanson, *Hasarius adansoni* (Savigny et Audouin, 1825). Un second mâle adulte fut trouvé le matin du 16 février 2013 tout près du lieu de la première capture,

Jean Denis Brisson est agrobiologiste taxinomiste. Il a œuvré pendant 18 ans au Service de la défense des cultures du MAPAQ avant de passer brièvement au MENVIQ, puis à Faune et Parcs et enfin, au MRNF où il a terminé sa carrière en 2010 comme taxinomiste.

horti-centre@floralies-jouvence.ca

Claude Simard est retraité de l'enseignement et entomologiste amateur spécialisé dans les araignées. Il possède une collection de plus de 1 300 spécimens.

claudesim@videotron.ca

photographié dans son habitat artificiel (figure 2) et laissé sur place. Nous avons fait de même avec une femelle capturée le 18 février 2013 dans le même pavillon, photographiée et libérée au même endroit que le premier mâle. Une femelle, peut-être la même, était recapturée le 7 mars 2013 par Joseph Moisan-De Serres, photographiée (figure 3) et relâchée quelques jours plus tard. Une femelle immature fut photographiée le 6 mars retenant une fourmi reine dans ses chélicères (figure 4). Finalement, un mâle immature fut trouvé le 7 mars 2013 (figure 5) sur le plant de figuier pleureur, à moins de 1 m de l'endroit où un jeune avait été libéré 3 ans plus tôt. C'est la similitude des patrons de coloration des corps qui a permis de faire les liens entre les individus adultes et les jeunes observés à 3 ans d'intervalle.



Joseph Moisan-De Serres

Figure 3. Femelle du saltique d'Adanson capturée dans un aménagement de plantes tropicales d'un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 7 mars 2013.



Jean Denis Brisson

Figure 1. Aménagement de plantes tropicales où furent découverts le premier mâle adulte (à droite) et la femelle adulte (à gauche) du saltique d'Adanson.



Jean Denis Brisson

Figure 4. Femelle immature du saltique d'Adanson photographiée dans un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 6 mars 2013, et sa capture, une fourmi reine.



Claude Simard

Figure 2. Second mâle adulte du saltique d'Adanson capturé dans un aménagement de plantes tropicales d'un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 16 février 2013.



Jean Denis Brisson

Figure 5. Saltique d'Adanson mâle immature capturé dans un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 7 mars 2013. Nous distinguons le début de la bande blanchâtre à la partie antérieure de son abdomen.

Les observateurs des spécimens jeunes et adultes ont tous été intrigués par la longueur de ses bonds, soit de 6 à 8 fois plus longs que ceux du saltique chevronné, *Salticus scenicus* (Clerck, 1757), de taille comparable, très commun et synanthropique avec lequel nous sommes familiers. Un employé travaillant dans le pavillon de l'Environnement nous a affirmé qu'il voyait régulièrement ce type d'araignée depuis 4 ans, sur les plantes de la fenêtre, sautant parfois sur son bureau et jusqu'à son clavier d'ordinateur. Il avait lui aussi remarqué des bonds de 15 à 18 cm chez un jeune spécimen ne mesurant que 3 mm de long.

Identification des spécimens

Caractères morphologiques

Le mâle *Hasarius adansoni* arbore 3 motifs blancs contrastant sur un fond à dominante noire, bien visibles à l'œil nu. On voit d'abord 2 larges parenthèses presque dos à dos, l'une ornant l'arrière du céphalothorax, l'autre le sommet antérieur de l'abdomen. Derrière ce demi-cercle blanc, nous distinguons aussi de part et d'autre du centre de l'abdomen des marques pâles sur fond brun et noir. Les longs pédipalpes des mâles portent une dense bande de longs poils blancs sur le bord supéro-interne de la patella et la base du tibia (figures 2 et 6). Les pattes sont noires avec des tarses brunâtres plus pâles et le masque rougeâtre ne se voit que de très près (figure 6).

Chez la femelle, plus grande et plus ronde que le mâle, les motifs décrits précédemment ne contrastent pas sur l'ensemble d'un brun-roux assez discret. Chez cette dernière, la coloration de l'abdomen est plutôt d'un brun uniforme ponctué de 4 taches brun foncé ou noires (figure 7).

Critères taxinomiques

Parmi les caractéristiques permettant d'identifier le mâle à l'espèce, on note la forme du stylus, au sommet du bulbe génital, et, plus bas, celle de l'apophyse rétro-latérale du tibia (figure 8). Cette combinaison de caractères est illustrée dans Banks (1904: planche VI, fig. 18), Peckham et Peckham (1909: planche xlvii, fig. 10), Kaston (1945: 35, fig. 8; 1948: 767 – figure 1852, planche C) et Ledoux (2007: 25). Elle est aussi rapportée dans plusieurs dessins techniques et photographies cités dans le site de Prószyński (2007).

Par ailleurs, nous trouvons dans la clé de Richman et collab. (2005) les couplets qui mènent au genre soit, dans l'ordre: le tibia I portant au moins une paire d'épines – 3 paires chez l'*H. adansoni* (figure 9); la longueur combinée patella-tibia III plus longue que le tandem patella-tibia IV; le trapèze oculaire de largeur égale ou plus large à l'avant qu'à l'arrière – Ledoux (2007: 25) donne l'ordre de grandeur de « 1,6 à 1,75 fois plus large que long » pour *H. adansoni*. Le dernier et plus important critère est la présence d'une dent bicuspidée sur la marge postérieure de chacun des chélicères chez *Hasarius* (figure 10). Ce caractère de la dent bifide est utilisé dans la clé



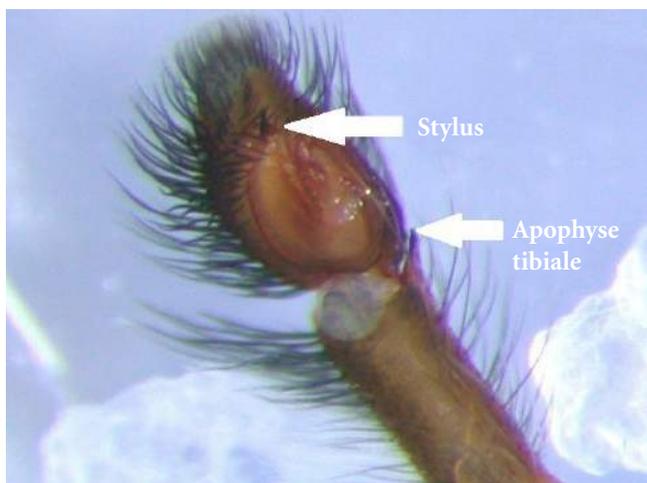
Claude Simard

Figure 6. Masque facial d'un mâle du saltique d'Adanson capturé dans un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 16 février 2013.



Claude Simard

Figure 7. Abdomen de la femelle saltique d'Adanson capturée dans un pavillon de l'Université Laval, Québec, le 18 février 2013.



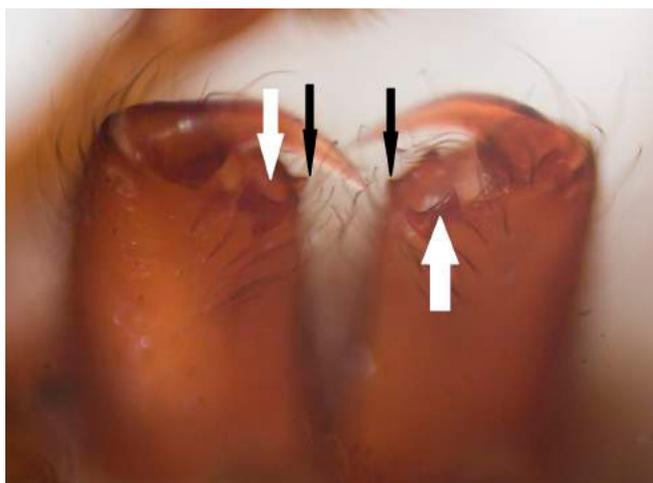
Claude Simard

Figure 8. Stylus au sommet du bulbe génital et apophyse tibiale du palpe (en position rétro-latérale) sur le pédipalpe gauche du premier mâle saltique d'Adanson.



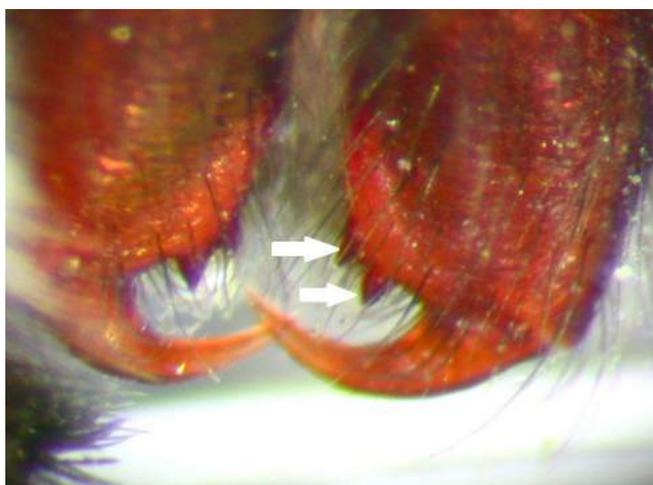
Claude Simard

Figure 9. Vue des 3 paires d'épines ventrales du tibia I chez le saltique d'Adanson.



Jean-Claude Ledoux

Figure 10. Dents bicuspidés (flèches blanches) à la marge postérieure et dents simples (flèches noires) à la marge antérieure des chélicères d'un saltique d'Adanson capturé à l'île de la Réunion.



Claude Simard

Figure 11. Dents simples (flèches blanches) à la marge antérieure des chélicères d'un saltique d'Adanson capturé à Québec.

de Berland (1929: 67), de Kaston (1948: 444-445), de Richman et coll. (2005: 211), etc., pour séparer *Hasarius* d'autres salticidés de France ou des États-Unis, notamment le genre *Habrocestum* Simon, 1876 qui partage les mêmes caractères, et aussi au Québec dans la clé de Paquin et Dupérré (2003, p. 191-193).

La marge antérieure des chélicères possède 2 dents simples (figure 11) qu'il ne faut pas confondre avec les dents bicuspidés de la marge postérieure (figure 10, flèches noires, figure 11, flèches blanches).

Situation taxinomique

Le saltique d'Adanson présente une distribution cosmopolite tropicale et plus de 36 noms en synonymie, témoignant de son ubiquité et des descriptions subséquentes par divers auteurs ignorant les travaux de collègues ou n'ayant pas reconnu les caractères distinctifs du genre ou encore l'ayant décrit après sous d'autres noms (liste complète dans Platnick, 2013).

Le genre *Hasarius* Simon 1871

Le genre *Hasarius* a été décrit par Simon (1871, série 5, I: 329) pour séparer des espèces du genre *Attus* Walckenaer, 1805 qui n'est plus reconnu aujourd'hui (J.-C. Ledoux, comm. pers.; Platnick, 2013). De récents travaux en biologie moléculaire et en cladistique corroborent en partie le regroupement initial des genres proposés par Simon (1903), mais une portion des genres, plusieurs monotypiques, sont depuis transférés aux Euophryinae Simon, 1901 (Maddion et collab., 2008: 57). Platnick (2013) reconnaît actuellement 26 espèces dans le genre *Hasarius*, mais plusieurs d'entre elles, principalement en Afrique, en Australie, en Asie et en Océanie, ne furent pas refigurées ou redécrites après leurs descriptions initiales.

L'espèce *Hasarius adansonii* (Savigny et Audouin, 1825)

Des détails sur le cheminement laborieux de la description de l'espèce sont donnés par Bonnet (1945: 551; 1957: 2115-2119). Cette araignée sauteuse fut d'abord illustrée sur des planches gravées entre 1805 et 1812 par J.-C. Savigny, dont la publication fut retardée, à cause de problèmes de santé, et complétée par un collaborateur, V. Audouin. L'araignée trouvée au Québec est illustrée à l'espèce sur la planche « l'atte d'Adanson, *Attus adansonii* » (Savigny et Audouin, 1825: 169; Bonnet, 1957: 2117). Avec *adansonii*, Savigny honorait ainsi son ami Michel Adanson (1727-1806), un botaniste français du 18^e siècle. Mais comme le nom générique d'Atte n'existe plus, nous proposons de le remplacer par « saltique d'Adanson ».

Avec les explications de Bonnet (1945: 551) et le fait que Savigny avait illustré les araignées sur des planches, mais sans légendes correspondant aux descriptions taxinomiques, on ne s'étonnera pas de trouver 8 attributions du seul nom de l'auteur Audouin pour cette espèce: (Audouin, 1825)

dans Richman et collab. (2012 : 23), (Audouin, 1826) dans la majorité des publications dont Platnick (2013), (Audouin, 1827) dans Prószyński (2007), Audouin in Savigny 1827 dans Simon (1876 : 77), (Audouin, 1827 in Savigny) dans Kaston (1948 : 493), (Audouin, 1846) dans Montardi (2006), Savigny – seul et sans date dans Lucas (1874 : 351), ainsi que (Savigny et Audouin, sans date) dans Ledoux (2007 : 24).

Techniquement, c'est donc à Savigny et Audouin, 1825, que revient le nom du premier descripteur de l'espèce nommée *Attus adansonii*, basé sur la planche sans légende exécutée par Savigny en 1812 ; le nom doit être mis entre parenthèses. De plus, l'épithète spécifique devrait se terminer par 2 « i » afin de se conformer à l'article 33.4 des règles de l'actuel Code international de la nomenclature zoologique (ICZN) (Ride et collab., 2000), soit *adansonii*. Nous avons quand même choisi de respecter la dénomination en usage pour l'épithète spécifique.

Distribution

Les distributions dans l'hémisphère tempéré nord et dans la zone tropicale présentent des particularités justifiant une approche différenciée.

Distribution en Amérique du Nord

Le saltique d'Adanson fut décrit par Banks (1904 : 116) sous le nom de *Sidusa borealis* et rapporté dans les villes de Cambridge et de Woods Hole (Massachusetts). Il s'agit vraisemblablement de la première mention américaine. Par la suite, l'espèce fut erronément transférée au genre *Nebriidia* Simon, 1902 par Kaston (1945 : 16), en la rapportant dans les villes de Falls Church (Virginie) et d'Ithaca. Dans son traitement des araignées du Connecticut, Kaston (1948 : 493) inclut le saltique d'Adanson sous son vrai nom, *Hasarius adasoni*, tout en précisant qu'il ne fut pas trouvé dans cet État. Par la suite, l'espèce fut rapportée à Rochester ainsi qu'à New York (New York) où elle fut trouvée plusieurs fois (Cutler, 1990). L'espèce est aussi mentionnée en Caroline du Nord (Roach et Edwards, 1990), à la suite d'une capture en milieu naturel par Brimley (1938). Dans leur traitement des Salticidae de l'Amérique du Nord, incluant le Mexique, Richman et collab. (2012 : 23) citent l'espèce comme présente dans les États du Massachusetts, New York, Virginie, introduite à Hawaï et dans l'État mexicain de Jalisco, sans être établie aux États-Unis.

À l'exception d'un spécimen trouvé en 1938 dans une montagne boisée de Caroline du Nord (Roach et Edwards, 1990), les rares mentions de l'espèce concernent des individus associés aux édifices. En Europe, la situation hors les serres avait été rapportée à maintes reprises depuis fort longtemps (Lucas, 1874 : 351 ; Pickard-Cambridge, 1906 : 63 ; Bonnet, 1957 : 2115-2119). La présence du saltique d'Adanson dans le sud de l'Amérique du Nord est certainement sous-estimée, passée inaperçue ou confondue avec une espèce de *Phidippus* C.L. Koch, 1846 à en juger par le nombre de signalements européens rapportés depuis plus d'un siècle, notamment dans le bassin méditerranéen (Simon, 1876 : 81).

Distribution mondiale

Le saltique d'Adanson est avant tout une espèce cosmopolite et tropicale, affectionnant des zones plutôt désertiques avec une distribution très étendue comme en fait foi la compilation de Bonnet (1957 : 42 pays) plus étendue que celle de Prószyński (2012 : 28 pays) sur 5 continents (Afrique, Asie, Australie, Amérique Centrale et du Sud et Europe). Nous connaissons peu les habitats naturels recherchés par le saltique d'Adanson ; en Inde, l'espèce est signalée sur des troncs de figuiers adossés à des murs de pierres comme étant son habitat naturel (Sebastian et collab. 2006), un peu comme au pavillon de l'Environnement. L'espèce a aussi été observée dans des bâtiments d'au moins 10 pays européens où le climat ne permet pas sa survie durant l'hiver, ainsi que dans une grotte située à 1 691 m d'altitude en Turquie (Kunt et coll., 2008 : 685), la grotte assurant un habitat similaire. La compilation de Roy et coll. (2011 : 480) donne un établissement dans 13 pays européens à partir de 1901.

Le saltique d'Adanson a été mentionné en France et surtout en Angleterre dès le 18^e siècle (Bonnet, 1957 : 2118), une période riche en importation de plantes tropicales. À cette époque, les contraintes phytosanitaires étaient pratiquement absentes.

Les araignées des écosystèmes artificiels au Québec

On rapporte l'introduction d'espèces exotiques au Québec non seulement dans les habitations et les dépendances humaines, mais également dans d'autres écosystèmes artificiels comme les serres des jardins botaniques, les aménagements tropicaux dans les hôtels, les centres de congrès, etc. Ainsi, à la suite d'un inventaire exhaustif effectué par des entomologistes, Paquin et collab. (2008) ont trouvé 4 espèces dans l'écosystème tropical du Biodôme de Montréal, soit : *Scytodes fusca* Walckenaer, 1837 (Scytodidae Blackwall, 1864), *Coleosoma floridanum* Banks, 1900, *Steadota triangulosa* (Walckenaer, 1802) et *Theridion melanostictum* Pickard-Cambridge, 1876 (Theridiidae O. Pickard-Cambridge, 1871). Seule l'espèce *Steadota triangulosa* était déjà connue au Québec et en Ontario, alors que l'espèce *Coleosoma floridanum* n'avait fait l'objet que d'une seule récolte sans donnée biologique (lieu, date, etc.) dans une serre en Ontario. Les 2 autres espèces ont constitué un ajout à la faune canadienne. Paquin et collab. (2008, p. 225) ont suggéré que l'introduction s'est faite à partir de plantes provenant de la Floride et que les procédures de la quarantaine avaient été insuffisantes pour empêcher leur introduction.

Il est donc possible que la population du saltique d'Adanson trouvée à Québec provienne de la Floride même si cette espèce ne s'y trouve pas selon les compilations officielles. Il se peut, en effet, que l'espèce soit passée inaperçue ou simplement confondue avec d'autres espèces du genre *Phidippus*. En effet, *P. purpuratus* Keyserling, 1885, présente aussi des bandes blanchâtres à la partie antérieure de l'abdomen (Hutchinson, 2003 : 25), tout comme *P. regius* C.L.

Koch, 1846, une espèce très commune en Floride (Edwards, 2011: 54-55, 112 – carte 14).

Par contre, certaines plantes de l'Environnement font périodiquement un séjour dans les serres de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation pour profiter d'une cure de lumière vive. Elles sont alors en contact avec des plantes qui y passent une partie de la saison froide: bananier (*Musa* spp.), cacaoyer (*Theobroma cacao*), citronnier (*Citrus* spp.), tibouchine (*Tibouchina urvilleana*), papayer (*Carica papaya*), etc. ainsi que d'autres plantes importées de Floride à des fins d'enseignement (Martin Trépanier, communication personnelle). Elles y voisinent aussi des plantes récupérées de la serre indo-australienne de l'ancien Jardin zoologique du Québec lors de sa fermeture en 2005 (Claudette Roy, communication personnelle). Cependant, à part une dizaine de plants de gros hibiscus qui ont passé une partie de l'été à l'extérieur du pavillon de l'Environnement et qui sont parfois mis dans les serres, les autres plantes tropicales de diverses familles ne sortent pas du bâtiment. Le pavillon héberge souvent un plant de bananier et une grosse orchidée *X Laeliocattleya* susceptibles d'abriter le saltique d'Adanson dans les replis des feuilles ou dans le régime de bananes en développement, car ils sont les seuls à être plus régulièrement déplacés entre le pavillon et les serres.

Source de nourriture

Toutes les portes du pavillon de l'Environnement sont munies d'un sas de sécurité, de sorte que nous n'y voyons qu'exceptionnellement la présence de mouches, de guêpes ou d'autres insectes volant dans l'édifice. Les araignées n'auraient pas pu y survivre sans nourriture et certainement pas depuis au moins 4 ans. Deux sources alimentaires furent identifiées, soit des fourmis de l'espèce *Tapinoma sessile* (Say, 1836), une espèce synanthropique (Ellison et collab., 2012: 106-107), ainsi que 2 espèces de cochenilles farineuses: la cochenille de l'oranger, *Planococcus citri* (Risso, 1813), et principalement la cochenille des serres (*Pseudococcus longispinus* Targioni-Tozzetti 1867). D'ailleurs, une femelle adulte fut photographiée après la capture d'une fourmi reine ailée retenue dans ses chélicères (figure 4). Les saltiques d'Adanson du pavillon de l'Environnement utilisent ainsi au moins des fourmis comme une source de nourriture, comme d'ailleurs d'autres espèces d'araignées de ce pavillon.

Conclusion

L'introduction d'araignées est un phénomène constant sur les divers continents et l'Amérique du Nord n'y fait pas exception. Au Québec, nous connaissons la présence d'au moins 16 de ces espèces synanthropiques. Le saltique d'Adanson s'ajoute donc à la liste bien que le nombre d'individus capturés soit pour l'instant restreint à 2 mâles adultes, 1 mâle immature, 1 femelle immature et 1 femelle adulte. La présence d'un couple mâle et femelle immatures, mais d'âge différent, démontre que l'araignée saltique d'Adanson complète son cycle vital dans le pavillon de l'Environnement, l'espèce y étant présente depuis plus de 4 ans. Les recherches se poursuivent dans les autres serres et atriages de l'Université Laval ainsi que dans des centres de jardin de la région qui ont aussi importé des plants de bananiers et d'autres plantes à la même période.

Récemment, nous avons observé 3 jeunes femelles du saltique d'Adanson sur des plants d'orchidées d'un producteur de la région de Montréal qui participait à une exposition à Québec. Ce producteur n'utilise pas de pesticide dans ses serres et croit que le saltique d'Adanson est arrivé dans ses installations avec des plants d'orchidées importés des Pays-Bas en 1998.

En Europe, aucune population ne semble avoir subsisté là où il y a eu des mentions historiques (Jean-Claude Ledoux, communication personnelle). La population établie dans le pavillon de l'Environnement de l'Université Laval, à Québec, représente la première mention d'une population du saltique d'Adanson établie en Amérique du Nord, au nord du Mexique. Il est probable qu'il y en ait une autre dans la région de Montréal, chez le producteur d'orchidées ayant exposé à Québec, voire ailleurs au Québec et dans l'est de l'Ontario, là où celui-ci a vendu des plants. Nous sollicitons l'aide des orchidophiles pour nous faire part de la présence du saltique d'Adanson chez eux.

Remerciements

Les auteurs remercient Jean-Claude Ledoux, éditeur de la revue scientifique *Revue Arachnologique* (Solignac-sur-Loire, France), pour son soutien technique, les échanges de correspondance et ses 2 révisions du manuscrit ainsi que Laurent Leblond, du Paradis des orchidées de Ville de Laval, pour les précieux renseignements fournis sur la présence du saltique d'Adanson dans ses serres et l'acheminement des photographies et d'un spécimen mâle. Les auteurs remercient Michel Crête et Michel Savard pour leur révision du manuscrit et les commentaires pertinents, ainsi que Jacques Allard, de la Société des amis du Jardin Van den Hende, pour les renseignements concernant ses observations du saltique d'Adanson dans le Pavillon de l'Environnement.

Références

- BANKS, N., 1904. Class III, Arachnida. Order II, Araneida. New genera and species of Nearctic spiders. *Journal of the New York Entomological Society*, 12: 109-119 + planches V et VI.
- BERLAND, L., 1929. Ordre V. Araignées. Dans: PERRIER, R. (édit). La faune de la France en tableaux synoptiques illustrés. Fascicule 2. Arachnides et Crustacés. Librairie Delagrave, Paris, p. 23-71.
- BONNET, P., 1945. *Bibliographia Araneorum*. Analyse méthodique de toute la littérature aranéologique jusqu'en 1939. Tome I. Les Frères Douladoure, Toulouse, vi-xvii + 1-832.
- BONNET, P., 1957. *Bibliographia Araneorum*. Analyse méthodique de toute la littérature aranéologique jusqu'en 1939. Tome II, 3^e partie: G - M. Les Frères Douladoure, Toulouse, p. 1927-3026.
- BRIMLEY, C.S., 1938. Near insects. Dans: *Insects of North Carolina*. North Carolina Department of Agriculture, Division of Entomology, Raleigh, p. 467-503.
- BRISSON, J.D., C. SIMARD, J. BRODEUR et D. MARTINEAU, 2013. Premières mentions des araignées (Araneae) *Phidippus audax* Hentz, 1845 (Salticidae) et *Tetragnatha viridis* Walkenaer, 1941 (Tetragnathidae) au Québec. *Le Naturaliste canadien*, 137(1): 33-37. DOI: 10.7202/1013187ar.
- CUTLER, B., 1990. Synanthropic Salticidae of the northeast United States. *Peckhamia*, 2: 91-92.
- EDWARDS, G.B., 2011. Revision of the jumping spiders of the genus *Phidippus* (Araneae: Salticidae). *Florida State Collection of Arthropods, Occasional Papers volume 11*, Gainesville, 164 p. + 4 planches.

- ELLISON, A.M., N.J. GOTELLI, E.J. FARNSWORTH et G.D. ALPERT, 2012. A field guide to the ants of New England. Yale University Press, New Haven, 410 p.
- HUTCHINSON, R., 2003. L'étude des araignées (Araneae) au Québec – le point et perspectives. *Le Naturaliste canadien*, 127(1): 24-31.
- HUTCHINSON, R. et G. BÉLANGER, 1999. Quelques araignées de nos maisons. *Nouv'Ailes* (Association des Entomologistes amateurs du Québec), 9(2): 4-6.
- KASTON B.J., 1945. New spiders in the group *Dionycha* with notes on other species. *American Museum Novitates*, 1290: 1-25.
- KASTON, N.J., 1948. Spiders of Connecticut. Department of Environmental Protection, State Geological and Natural History Survey of Connecticut, Hartford, Bulletin 79: 1-874 (Revu en 1964, 1020 p.).
- KUNT, K.B., E.A. YA MUR et M. ELVERICI, 2008. The cave dwelling arthropods of Dim Cave (Turkey: Antalya: Alanya). *Munis Entomology et Zoology*, 3: 682-690.
- LEDOUX, J.-C., 2007. Araignées de l'île de la Réunion: II. Salticidae (Araneae). *Revue Arachnologique*, 17(2): 9-34.
- LUCAS, H., 1874. Note sur l'habitat de deux Arachnides (*Plexippus* (*Attus*) *Adansonii* et *Tetranychus lintcarius*). *Annales de la Société entomologique de France*, 5^e série, 4: 351-352.
- MADDISON, W.P., M.R. BODNER et K.M. NEEDHAM, 2008. Salticid spider phylogeny revisited, with the discovery of a large Australasian clade (Araneae: Salticidae). [En ligne] *Zootaxa*, 1893: 49-64.
- MONTARDI, Y., 2011. Catalogue des Salticidae de France. Disponible en ligne à: http://yvanmontardi.perso.sfr.fr/salticidae/catalogue/catalogue_frame-f.html. [Visité le 13-03-24].
- NEDVĚD, O., S. PEKÁR, P. BEZDĚČKA, E., LÍZNAROVÁ, M. ŘEZÁČ, M. SCHMITT et L. SENTENSKÁ, 2011. Ecology of Arachnida alien in Europe. *BioControl*, 56: 539-550.
- PAQUIN, P. et N. DUPÉRRÉ, 2003. Guide d'identification des Araignées (Araneae) du Québec. *Fabriques*, Supplément 11: 1-251.
- PAQUIN, P., N. DUPÉRRÉ et R. HUTCHINSON, 2001. Liste révisée des Araignées (Araneae) du Québec. Dans: PAQUIN, P. et D.J. BUCKLE (édit.). *Contributions à la connaissance des araignées (Araneae) de l'Amérique du Nord*. *Fabriques*, Supplément 10: 5-87.
- PAQUIN, P., N. DUPÉRRÉ et S. LABELLE, 2008. Introduced spiders (Arachnida: Araneae) in an artificial ecosystem in eastern Canada. *Entomological News*, 119: 217-226.
- PAQUIN, P., D.J. BUCKLE, N. DUPÉRRÉ et C. DONDALE, 2010. Checklist of the spiders (Araneae) of Canada and Alaska. *Zootaxa Monograph*, 2461: 1-170.
- PECKHAM, G.W. et E.G. PECKHAM, 1909. Revision of the Attidae of North America. *Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters*, 16: 355-646, planches XXIX-LI.
- PICKARD-CAMBRIDGE, O., 1906. Araneidea (Spiders). *Bulletin of Miscellaneous Informations. Additional Series V. The Wild Fauna and Flora of the Royal Botanic Gardens of Kew*, 5: 53-65.
- PLATNICK, N.I., 2013. The World Spider Catalog, version 13.5. The American Museum of Natural History, New York. Disponible en ligne à: <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/SALTICIDAE.html>. [Visité le 13-03-24].
- PRÓSZYŃSKI, J., 2003. Salticidae (Araneae) of the Levant. *Annales zoologici, Warszawa*, 53: 1-180.
- PRÓSZYŃSKI, J., 2007. Monograph of the Salticidae (Araneae) of the World 1995-2012. *Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Pologne*. Disponible en ligne à: <http://salticidae.org/salticid/diagnost/hasarius/adansonii.htm>. [Visité le 13-03-24].
- RICHMAN, D.B., G. B. EDWARDS et B. CUTLER, 2005. Salticidae. Dans: UBICK, D., P. PAQUIN, N.P. CUSHING et V. ROTH, (édit.). *Spiders of North America. An identification manual*. The American Arachnological Society, Berkeley, p. 205-216.
- RICHMAN, D.B., B. CUTLER et D.E. HILL, 2012. Salticidae of North America, including Mexico. *Peckhamia*, 95.3: 1-88.
- RIDE, W.D.L. (édit.), 2000. International Commission on Zoological Nomenclature, 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*, 4^e édition, ICZN, London, 306 p.
- ROACH, S.H. et G.B. EDWARDS, 1990. Additions to "An Annotated List of South Carolina Salticidae (Araneae)". *Peckhamia*, 2(6): 1-100.
- ROY, H.E., D.B. ROY et A. ROQUES, 2011. Inventory of terrestrial alien arthropod predators and parasites established in Europe. *BioControl*, 56: 477-504.
- SAVIGNY, J.-C. et V. AUDOUIN, 1925. Explication sommaire des planches d'Arachnides de l'Égypte et de la Syrie. Dans: GEOFFROY SAINT-HILAIRE, I. et J.-C. SAVIGNY (édit.). *Description de l'Égypte ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française. Tome 22*. Imprimeur C.-L.-F. Panckoucke, Paris, p. 99-186.
- SEBASTIAN, P.A., S.P. BEEVI, J. JOSEPH, C.R. BIJU et M.J. MATHEW, 2006. South Indian Spiders. Disponible en ligne à: <http://www.southindianspiders.org/south-indian-spiders2.htm#salticidae>. [Visité le 13-03-24].
- SIMON, E., 1903. Hasarieae. Dans: *Histoire naturelle des araignées*. *Encyclopédie Roret*, L., 2^e édition, Tome Second, 4^e fascicule, Mulo Éditeur, Paris, p. 768-804.
- UBICK, D., P. PAQUIN, N.P. CUSHING et V. ROTH (édit.), 2005. *Spiders of North America. An identification manual*. The American Arachnological Society, Berkeley, 377 p.



Soucy • Roy • Gauvreau
NOTAIRES SENCRL

J. DENIS ROY
NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

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

Téléphone : 418.626.4449
Télocopieur : 418.623.1040
jdroy@notarius.net



**Aubé
Anctil
Pichette
& Associés**

Comptables agréés | Société en nom collectif

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

Régime alimentaire des dorés jaunes et noirs de la région de Québec: une nouvelle proie, le gobie à taches noires

Louis L'Hérault

Résumé

Des données recueillies entre 1999 et 2010 sur les contenus stomacaux de dorés jaunes (*Sander vitreus*) et de dorés noirs (*S. canadensis*), capturés à la ligne dans le fleuve Saint-Laurent et aux embouchures de quelques tributaires de la région de Québec, ont permis de mettre en évidence le fait que le gobie à taches noires s'y était bien implanté depuis 2004. Une baisse de la présence de certains poissons indigènes dans les contenus stomacaux des 2 espèces de doré a été observée à partir de cette année charnière, après laquelle le gobie à taches noires a été commun en tant que proie chez le doré jaune. Cette même proie représentait plus du quart des espèces identifiées dans les estomacs de dorés noirs durant toute la période de l'étude. Les autres proies principales des 2 espèces de dorés étaient l'épinoche à 3 épines (*Gasterosteus aculeatus*), le fondule barré (*Fundulus diaphanus*) et le dard noir (*Etheostoma nigrum*). Les classes de longueur les plus fréquentes chez les dorés jaunes échantillonnés étaient celles comprises entre 276 et 395 mm.

MOTS-CLÉS : fleuve Saint-Laurent, *Neogobius melanostomus*, poisson, *Sander canadensis*, *Sander vitreus*

Introduction

La faune ichthyenne de la région de Québec présente une diversité insoupçonnée malgré les modifications importantes subies par le fleuve Saint-Laurent et certains de ses affluents au cours des années. Le rapport de l'analyse sommaire de la pêcherie expérimentale de l'Aquarium du Québec (Robitaille et collab., 1987) relate la capture de 55 espèces de poissons entre 1971 et 1986, le long de la rive sud du fleuve, à Saint-Nicolas. Des données sur les espèces capturées dans un filet-trappe situé dans le même secteur sont encore compilées depuis 1987 et ont été utilisées dans le cadre d'une étude démontrant que les variations du régime hydrologique ont une influence sur la répartition et l'abondance de plusieurs espèces dans la région de Québec (Marchand et de Lafontaine, 2003). Quatre rivières d'importance, soit Chaudière, Etchemin, Saint-Charles et Montmorency, offrent des habitats à d'autres espèces incluant le chabot tacheté (*Cottus bairdi*), le chabot visqueux (*Cottus cognatus*), le mullet perlé (*Semotilus margarita*), le naseux noir (*Rhinichthys atratulus*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*) et le dard noir (*Etheostoma nigrum*). Ces espèces sont susceptibles de fréquenter éventuellement le fleuve puisqu'elles ont été trouvées dans les contenus stomacaux de poissons piscivores aux embouchures de rivières, à l'exception du mullet perlé capturé uniquement en haut des chutes Montmorency.

Les eaux de la région de Québec font partie de l'estuaire fluvial, soit un écosystème d'eau douce particulier où les marées ont une influence se situant entre la pointe est de l'île d'Orléans et la sortie du lac Saint-Pierre (Centre Saint-Laurent, 1996). L'étranglement du fleuve entre Lévis et Québec constitue un corridor de migration pour plusieurs espèces de poissons d'importance commerciale, telles que l'esturgeon

noir (*Acipenser oxyrinchus*), l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) et l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), ainsi que d'autres dont l'importance économique est davantage liée à la pêche sportive, incluant le doré jaune (*Sander vitreus*) et le doré noir (*Sander canadensis*).

L'apparition récente de 2 espèces dans l'estuaire fluvial du Saint-Laurent, notamment dans la région de Québec, pourrait avoir une incidence sur la dynamique de l'écosystème. La réintroduction du bar rayé (*Morone saxatilis*) semble donner des résultats et des preuves de reproduction en milieu naturel ont été notées pour la première fois en 2008 par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Ressources naturelles et Faune, 2009). Un autre acteur relativement nouveau, le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), est maintenant bien implanté dans le réseau hydrographique (Brodeur et collab., 2011 ; Pelletier et collab., 2012) et jouera certainement un rôle dans l'évolution du portrait écologique du Saint-Laurent.

La pêche sportive permet d'avoir accès aux ressources halieutiques et ainsi d'accumuler et de compiler des données sur les dorés et leurs contenus stomacaux. Des données précises ont ainsi été recueillies sur une base régulière à partir

Louis L'Hérault est naturaliste amateur depuis son tout jeune âge. Il travaille dans le domaine de l'interprétation de la faune depuis 1998 et a participé à différents projets visant à présenter la faune aquatique québécoise et canadienne au public, entre autres en collaboration avec l'Aquarium du Québec et d'autres entités de la Société des établissements de plein air du Québec, l'École des pêches et de l'aquaculture du Québec à Grande-Rivière, le Centre de la Biodiversité à Bécancour et le Musée du Fjord de la ville de Saguenay, arrondissement de La Baie.

louerault@hotmail.com

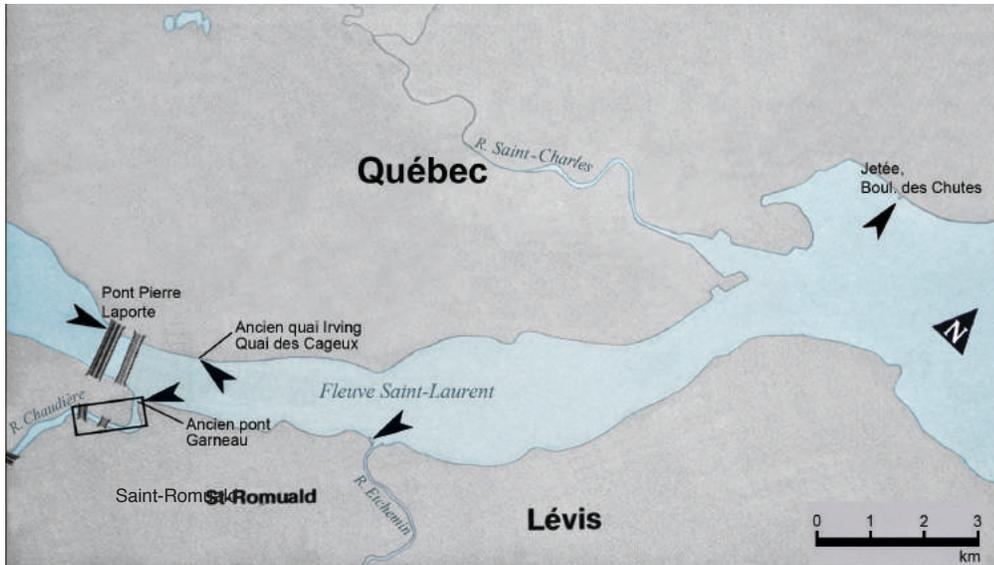


Figure 1. Emplacements des sites de pêche le long des rives sud et nord du fleuve Saint-Laurent, dans la région de Québec.

de 1999. Avant 2010, les règlements provinciaux de pêche permettaient la capture de dorés jaunes et de dorés noirs sans contrainte de longueur. De plus, des dates de capture plus hâtives (à partir de la deuxième semaine de mai) étaient en vigueur pour le secteur de la rivière Chaudière situé en amont de l'ancien pont Garneau, près de l'embouchure (figure 1). Durant la période où les données ont été accumulées, le gobie à taches noires a fait son apparition dans le Saint-Laurent à la hauteur de Québec.

Il existe peu de données disponibles sur les habitudes alimentaires des dorés de la région métropolitaine de Québec. Les résultats concernant leurs contenus stomacaux pourraient donc s'avérer utiles pour des études ultérieures concernant l'écologie des populations de dorés jaunes, de dorés noirs, de bars rayés et de gobies à taches noires.

Aire d'étude

La zone aval de l'estuaire fluvial du Saint-Laurent présente un système hydrodynamique caractérisé par l'influence de fortes marées qui s'accroissent dans la région de Québec, où le fleuve devient brusquement plus étroit (Pêches et Océans Canada, 1999).

Les sites d'échantillonnage de la rive nord étaient situés entre l'embouchure de la rivière Montmorency et le pont Pierre-Laporte, et ceux de la rive sud entre Saint-Nicolas (basse Chaudière) et l'embouchure de la rivière Etchemin (figure 1). Des enrochements de soutènement caractérisent les milieux de prélèvement du côté nord. Les embouchures de rivières de la rive sud présentent des biotopes plus variés, incluant des baies herbues, des enrochements et des structures rocheuses de schiste et de calcaire.

Aucune étude ne démontre la présence du doré jaune et du doré noir dans l'aire d'étude au cœur de la saison hivernale,

mais nous soupçonnons que le milieu ne convienne pas à ces espèces pendant cette période. Une étude de marquage, réalisée entre 1999 et 2001 dans la région de Québec, a démontré que bon nombre de dorés jaunes et de dorés noirs se déplaçaient vers l'amont pour y hiverner (de Lafontaine et collab., 2002 ; Environnement Canada, 2010).

Méthodes

Les spécimens étudiés ont tous été capturés dans les zones riveraines de la région de Québec entre juin 1999 et mai 2010. La pêche avait normalement

lieu à mi-marée ou à marée haute selon les endroits. La méthode de capture utilisée était la pêche au lancer léger à l'aide de différents leurres, une technique qui permet de cibler les espèces de poissons piscivores. La pêche s'effectuait majoritairement le soir (demi-jour ou noirceur), période pendant laquelle se concentre l'alimentation des dorés en eau claire (Scott et Crossman, 1974), de la fin du mois d'avril au début du mois de novembre, entre 2 et 4 fois par semaine, à l'exception du mois de juillet où les poissons sont souvent moins actifs et moins enclins à s'approcher des berges, probablement à cause de la température plus élevée de l'eau. La température préférentielle du doré jaune en été se situe à près de 20,6 °C et celle du doré noir entre 18,6 et 19,2 °C (Ferguson, 1958). Les contenus stomacaux étaient extraits dans les heures qui suivaient la capture des poissons, soit le soir même ou le matin suivant.

Les dorés étaient mesurés au préalable (longueur totale). Les proies étaient séparées et étalées sur une planche de verre pour identification et mesure de la longueur totale à l'aide d'une règle millimétrique et d'un butoir. Les poissons qui étaient partiellement digérés étaient assignés à la classe « indéterminée » et étaient quand même mesurés s'ils étaient entiers. Toutes les mesures se rapportent à la longueur totale des organismes. Les clés et les ouvrages suivants ont été consultés pour confirmer certaines identifications : Scott et Crossman, 1974 ; Legendre, 1992 ; Bernachez et Giroux, 2012.

Les variables suivantes ont été inscrites sur la fiche d'analyse de chacun des spécimens capturés : espèce, date de capture, longueur totale du poisson, lieu de capture et contenu stomacal, soit présence ou non de nourriture, espèces identifiées et nombre de spécimens, longueurs totales des proies (poissons et arthropodes de grande taille). Ces fiches ont été subséquemment organisées en bases de données.

Résultats

Au total, les contenus stomacaux de 687 dorés, soit 614 dorés jaunes et 73 dorés noirs, ont été examinés. Le pourcentage des captures de dorés jaunes provenant de la rive sud était légèrement supérieur (près de 55 %) à celui de la rive nord tandis que la majorité des dorés noirs furent capturés sur la rive nord (seulement 4 sur la rive sud). De ce nombre, les estomacs de 184 dorés jaunes et de 22 dorés noirs contenaient des organismes entiers ou partiels identifiables. Les longueurs extrêmes des dorés jaunes étaient de 200 mm et 705 mm, la majorité se situant entre 246 mm et 425 mm (figure 2a). La distribution de fréquence des longueurs du doré noir était beaucoup plus plane, les valeurs extrêmes étant 188 et 444 mm et la classe de longueur la mieux représentée se situant entre 276 et 305 mm (figure 2b).

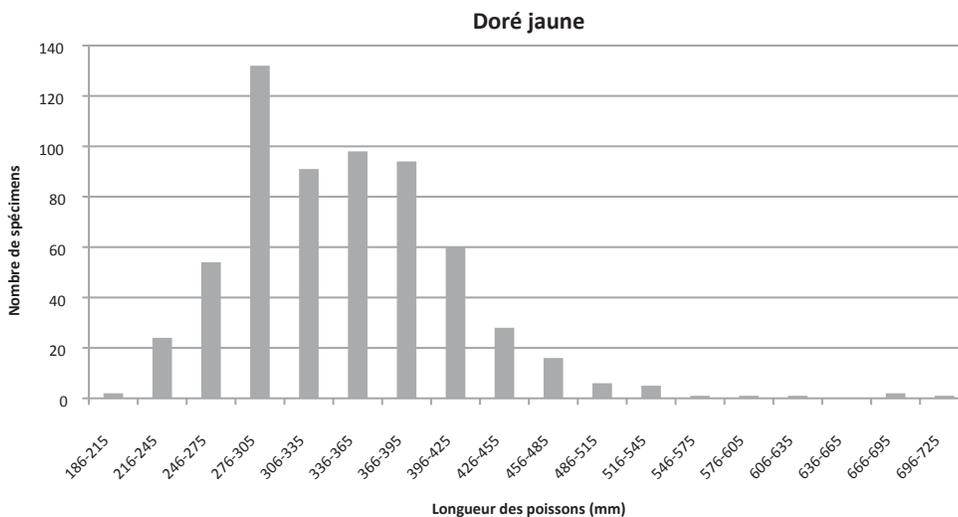


Figure 2a. Histogramme du nombre total de dorés jaunes capturés, en fonction des classes de longueur.

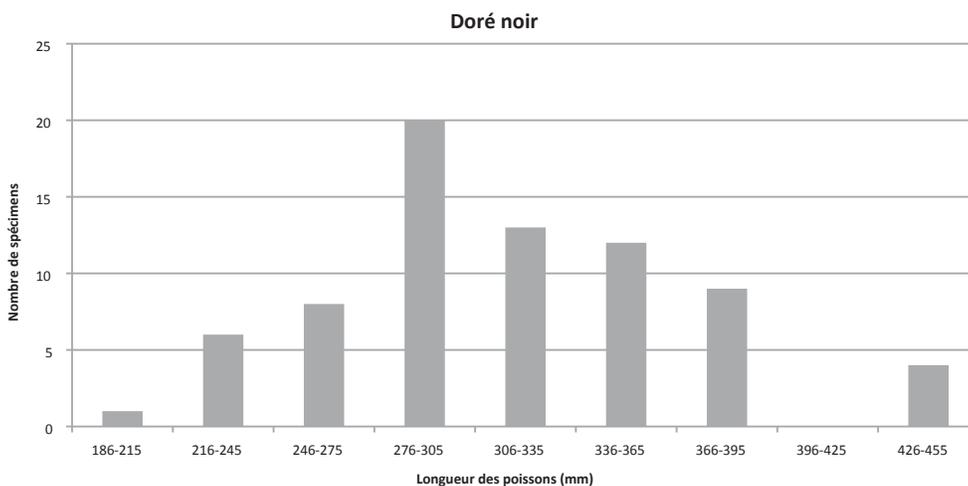


Figure 2b. Histogramme du nombre total de dorés noirs capturés, en fonction des classes de longueur.

Le nombre de dorés jaunes capturés par saison complète de pêche s'est situé entre 35 en 2003 et 185 en 2007. En 2010, des données ont été notées seulement en avril et mai, mois qui ont marqué la fin de la compilation. L'année où fut effectué le maximum de captures de dorés noirs a été 2007, avec 28 spécimens. Les pourcentages de dorés jaunes présentant de la nourriture dans l'estomac ont été variables, allant de 15 % en 2004 à 61 % en 2002 (figure 3).

Régime alimentaire

Pour les 2 espèces de dorés, les poissons ont représenté la grande majorité des proies, à l'exception du mois de juin où une présence accrue d'invertébrés fut observée chez le doré jaune (figure 4). De façon générale, la composition des contenus stomacaux des dorés jaunes ne présente pas de variation marquée au cours d'une saison, entre avril et

novembre (figure 4); nous ne pouvons toutefois rien dire pour juillet, mois pendant lequel les dorés jaunes semblent moins enclins à se nourrir en soirée, lors des heures habituelles de pêche (Hazel et Fortin, 1986). En effet, seulement 10 dorés jaunes ont été capturés en juillet, dont 1 seul avec de la nourriture, ainsi que 12 dorés noirs, dont 5 s'étaient alimentés. Le faible effectif de dorés noirs ($n = 22$) ne permettait pas de comparer le régime alimentaire mensuel de cette espèce. À cause de l'effectif réduit de dorés jaunes avec de la nourriture dans l'estomac ($n = 184$), les mois ont été regroupés et l'analyse séparée en 2 périodes, soit avant et après l'apparition du gobie à taches noires dans le régime alimentaire, en 2004.

L'épinoche à 3 épines (*Gasterosteus aculeatus*) a été l'espèce rencontrée le plus régulièrement dans les contenus stomacaux de dorés jaunes durant toute la période (tableau 1). Cependant, une diminution du pourcentage de présence de cette espèce a été enregistrée après 2004. La fréquence d'apparition du fondule barré (*Fundulus diaphanus*), second poisson le

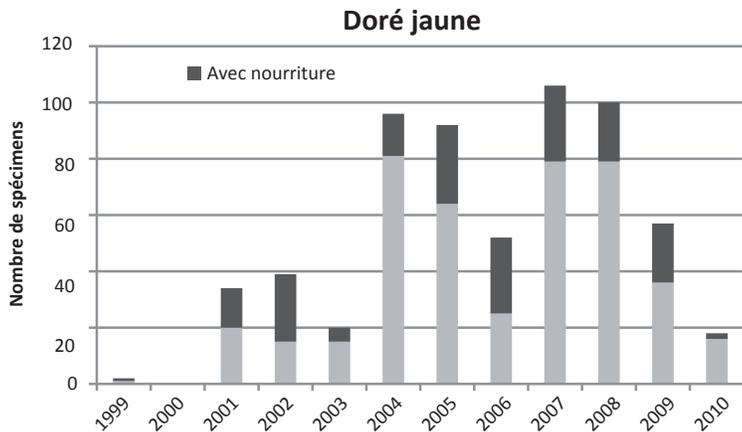


Figure 3. Nombre total de dorés jaunes capturés incluant ceux avec de la nourriture dans l'estomac.

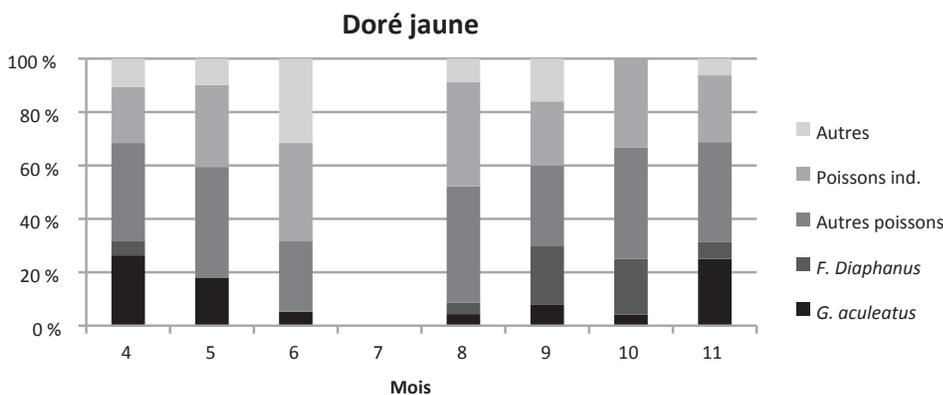


Figure 4. Pourcentage des proies principales chez le doré jaune, en fonction des mois de l'année. Les autres poissons sont des percidés, cyprinidés, gobiidés, osmériidés, catostomidés, clupéidés ou ictularidés.

mieux représenté dans l'alimentation du doré jaune, a connu une baisse encore plus marquée après l'arrivée du gobie à taches noires. Par contre, les cyprinidés et les percidés, tout comme le gobie à taches noires, sont devenus plus fréquents dans les contenus stomacaux après 2004. Au total, 21 espèces de poissons représentant 12 familles ont été identifiées dans les contenus stomacaux de dorés jaunes, dont 8 avant 2004 et 20 après. Les autres catégories de proies et éléments ingérés par le doré jaune étaient des arthropodes (majoritairement aquatiques) et des fragments végétaux.

Le très faible effectif de doré noir ne permet pas l'analyse en 2 périodes et les résultats sont donc présentés pour toute la période (tableau 2). Chez le doré noir, 6 espèces de poisson ont été identifiées dans les contenus stomacaux, dont les plus communes étaient le gobie à taches noires, le dard noir et l'épinoche à 3 épines (tableau 2).

Présence du gobie à taches noires

Des gobies à taches noires ont commencé à être notés dans les contenus stomacaux des 2 espèces de dorés à compter de 2004. À partir de cette année, la fréquence d'apparition du

gobie à taches noires dans les contenus stomacaux du doré jaune a été suffisante pour le placer au troisième rang des catégories de proie (tableau 1). Chez le doré noir, cette même proie a été la plus fréquemment identifiée dans les estomacs à partir de 2004. Les dorés jaunes, dont les intervalles de longueur se situaient entre 246 et 305 mm et entre 336 et 365 mm, présentaient les pourcentages de présence du gobie à taches noires les plus élevés tandis qu'il était faible ou nul chez les poissons mesurant plus de 425 mm (figure 5a). Chez le doré noir, il n'y avait pas de lien notable entre la longueur des spécimens et la présence du gobie (figure 5b). Un seul doré jaune de plus de 410 mm avait consommé le gobie à taches noires. Sur 16 dorés jaunes de plus de 410 mm capturés pendant la période allant de 2004 à 2010, 10 avaient au moins un poisson de

taille égale ou supérieure à 75 mm et 7 égale ou supérieure à 89 mm. Le plus petit spécimen à avoir consommé des gobies à taches noires mesurait 250 mm et le plus grand 432 mm. Chez le doré noir, ces tailles minimale et maximale sont comparables, étant respectivement de 250 et 426 mm. Un nombre maximum de 3 gobies dans un seul estomac a été enregistré chez un doré noir de 354 mm. La figure 6, de type « nuage de points », présente la longueur des proies qui se rapportent au doré jaune.

Discussion

L'effort de pêche ayant été relativement constant au cours des années d'étude, les variations du régime hydrologique, incluant les crues printanières, ont pu avoir un impact sur le nombre total annuel de captures en modifiant les habitats (Marchand et de Lafontaine, 2003). Étant donné la méthode de pêche utilisée, nous pouvons nous interroger sur la représentativité des captures (Hazel et Fortin, 1986). La pêche à la ligne s'avère une méthode plus sélective et permet la capture de poissons de taille intermédiaire, en comparaison des résultats obtenus avec la pêche au filet maillant (Fournier, 1994), qui permet d'accéder à des classes de longueurs inférieures et supérieures selon la grandeur des mailles. De plus, la pêche à gué permet de capturer uniquement les poissons qui s'approchent des berges pour s'alimenter. Cependant, étant donné que les poissons capturés étaient probablement en déplacement pour se nourrir, puisque les habitats fréquentés très peu profonds ou exondés ne permettent pas aux dorés de s'y maintenir inactifs à marée basse, les probabilités de présence d'organismes dans les contenus stomacaux

Tableau 1. Importance relative (%) des principales proies trouvées dans les estomacs de dorés jaunes capturés dans le fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Québec, avant et après l'arrivée du gobie à taches noires en 2004.

Proie Nom français	Nom scientifique	1999-2003 (n = 90) ^a	2004-2010 (n = 94) ^a
Épinoche à 3 épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	21	12
Cyprinidés ^b		6	15
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>	0	10
Percidés ^c		5	9
Arthropodes ^d aquatiques		11	6
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	21	3
Fragments organiques, neuston	Végétaux, insectes dérivants	5	7
Meuniers	<i>Catostomus commersoni</i> <i>Catostomus catostomus</i>	6	5
Poissons anadromes	<i>Osmerus mordax</i> , <i>Alosa</i> sp.	2	5
Autres espèces ^e		3	3
Poissons partiellement digérés		21	25

a Nombre de spécimens avec de la nourriture dans l'estomac

b Ouitouche (*Semotilus corporalis*), mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*), méné à nageoires rouges (*Notropis cornutus*), naseux noir (*Rhinichthys atratulus*), naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*)

c Dard noir (*Etheostoma nigrum*), fouille-roche zébré (*Percina caprodes*), perchaude (*Perca flavescens*), doré jaune (*Sander vitreus*), *Sander* sp.

d Amphipodes, écrevisses, larves aquatiques d'insectes, hirudinés

e Lamproie argenté (*Ichthyomyzon unicuspis*), autres lamproies, barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*), omisco (*Percopsis omiscomaycus*), chabot tacheté (*Cottus bairdi*), chabot visqueux (*Cottus cognatus*)

pourraient être plus élevées. Comme le doré jaune passe très rapidement du régime insectivore à celui de piscivore (Scott et Crossman, 1974), la possibilité d'étudier les contenus stomacaux de poissons plus petits se serait avérée intéressante. Cependant, il est fort probable que la proportion de poissons immatures pouvant poser des difficultés d'identification aurait été supérieure dans les estomacs des dorés de 120 à 200 mm.

À l'exception du gobie à taches noires, les espèces les plus communes consommées par les dorés de la région de Québec diffèrent de celle rapportée dans le tronçon fluvial, incluant le lac Saint-Pierre et le lac Saint-François, soit la perchaude (*Perca flavescens*) (Fournier et collab., 1998; Brodeur et collab., 2011). Dans la région de Québec, les dorés

Tableau 2. Nombre de dorés noirs capturés dans le fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Québec, entre 2001 et 2009, présentant au moins 1 spécimen de la catégorie de proies dans l'estomac.

Proie Nom français	Nom scientifique	Nombre
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>	9
Dard noir	<i>Etheostoma nigrum</i>	3
Épinoche à 3 épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	3
Autres espèces ^a		4
Arthropodes ^b		5
Poissons partiellement digérés		11

a Fondule barré (*Fundulus diaphanus*), barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*), perchaude (*Perca flavescens*)

b Amphipodes, phryganes, éphéméroptères, insectes indéterminés

se nourrissent d'espèces de petite taille souvent associées aux milieux euryhalins, soit l'épinoche à 3 épines et le fondule barré, lesquelles conviennent aux dorés regroupés dans des classes de longueurs inférieures.

La figure 6 présente un patron d'étalement qui diffère selon l'espèce de proie. Dans le cas du gobie à taches noires, qui se reproduit plusieurs fois au cours d'une même saison, la gamme des tailles est plus étalée. Dans le cas de l'épinoche à 3 épines, la relation entre les longueurs des prédateurs et des proies est plus homogène, ce qui caractérise davantage une espèce ayant une seule période de frai annuelle.

Conséquences possibles de l'introduction du gobie sur les espèces indigènes

Le gobie à taches noires est une espèce exotique maintenant bien implantée dans le Saint-Laurent et régulièrement repérée par le Réseau de détection précoce des espèces aquatiques exotiques envahissantes du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Pelletier et collab., 2012). Vorace, agressive et tolérante à une grande variété de conditions environnementales, il s'agit d'une espèce particulièrement préoccupante face aux espèces indigènes. Bien que le gobie à taches noires semble être devenu plus abondant après 2004, il faut préciser que certaines proies partiellement digérées trouvées avant 2004 pourraient être des gobies à taches noires puisque l'espèce avait déjà été signalée plusieurs années auparavant (Gouvernement du Québec, 2012). En captivité, une femelle adulte de cette espèce peut frayer tous les 18 à 20 jours, de la fin avril à août, pendant 4 ans (Coad, 1995); il est donc possible que l'espèce devienne la première proie en importance chez les dorés jaunes fréquentant la région de Québec. Le doré noir, déjà reconnu en tant que prédateur efficace du gobie à taches noires (Brodeur et collab., 2011), pourrait également bénéficier de l'abondance de cette ressource alimentaire.

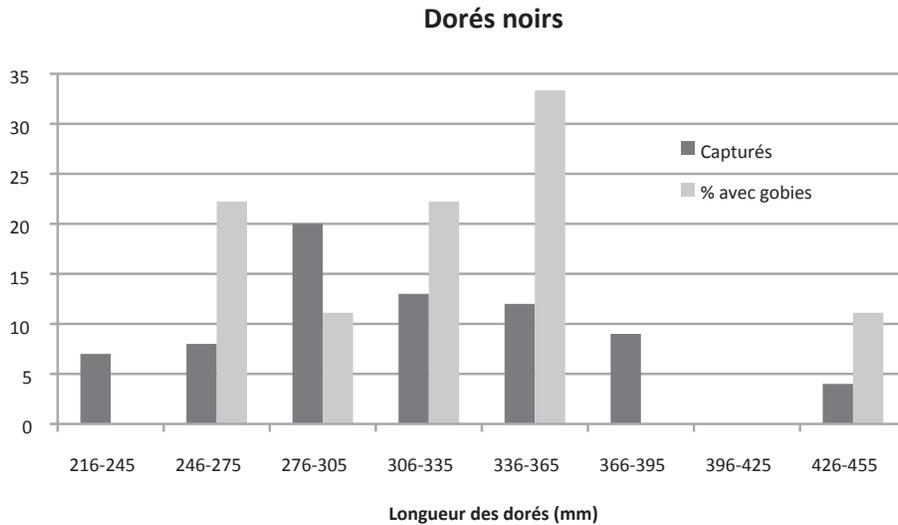


Figure 5a. Nombre de dorés capturés et pourcentage de présence du gobie à taches noires dans les estomacs de dorés jaunes selon les classes de longueur.

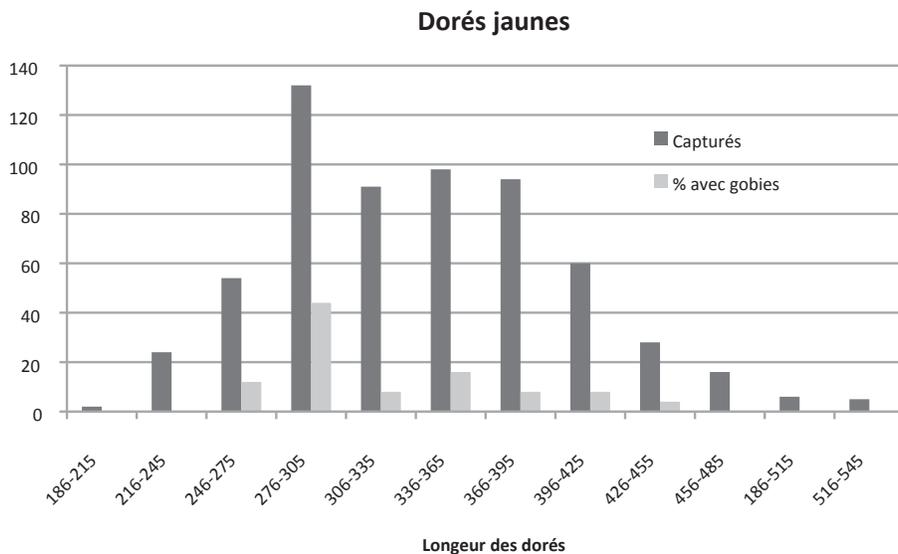


Figure 5b. Nombre de dorés capturés et pourcentage de présence du gobie à taches noires dans les estomacs de dorés noirs selon les classes de longueur.

On pouvait s'attendre à une diminution de la présence de l'épinoche à 3 épines dans les contenus stomacaux de dorés jaunes après l'arrivée du gobie à taches noires. Cela ne signifie pas que le gobie à taches noires entre directement en compétition avec cette espèce, mais peut-être que le doré modifie ses habitudes alimentaires vers la nouvelle proie. Dans le golfe de Gdansk, en Pologne, on a constaté, à la suite de l'introduction du gobie à taches noires, que cette espèce était devenue dominante au même titre que l'épinoche à 3 épines dans les écosystèmes aquatiques (Sapota, 2006). Les 2 espèces

n'entraient pas directement en compétition puisque l'épinoche est plutôt une espèce pélagique. L'épinoche à 3 épines a une ponte gardée, ce qui diminue les risques de prédation sur les œufs. Le raseux-de-terre noir est une espèce épibenthique qui se nourrit près du substrat, comme le gobie à taches noires, et peut fréquenter les mêmes profondeurs (jusqu'à près de - 52 m). Le régime alimentaire du dard noir comprend une grande variété d'arthropodes et inclut des débris organiques (Scott et Crossman, 1974). Les jeunes gobies à taches noires, consommateurs de petits arthropodes (Skóra et Rzeznik, 2001), sont susceptibles d'entrer en compétition avec cette espèce au niveau des ressources alimentaires, davantage que les adultes qui se nourrissent abondamment de bivalves (Skóra et Rzeznik, 2001 ; Banaru et collab., 2006).

La chaîne alimentaire du fleuve Saint-Laurent doit s'accommoder d'une nouvelle espèce désormais bien implantée, soit le gobie à taches noires. Des conséquences positives et négatives sont à prévoir, comme c'est le cas lors de l'introduction de chaque nouvelle espèce dans un écosystème. La progression de cette espèce envahissante reste à surveiller. Jusqu'où pourra-t-elle s'établir dans le moyen estuaire, voire l'estuaire maritime, et les affluents du fleuve Saint-Laurent?

Remerciements

Je remercie Yves Paradis pour sa collaboration dans l'élaboration de la base de données et ses conseils. Je remercie également Michel Crête pour son implication lors de la première rédaction et la production de graphiques, ainsi que Jean Painchaud et Jean Robitaille pour leurs commentaires constructifs.

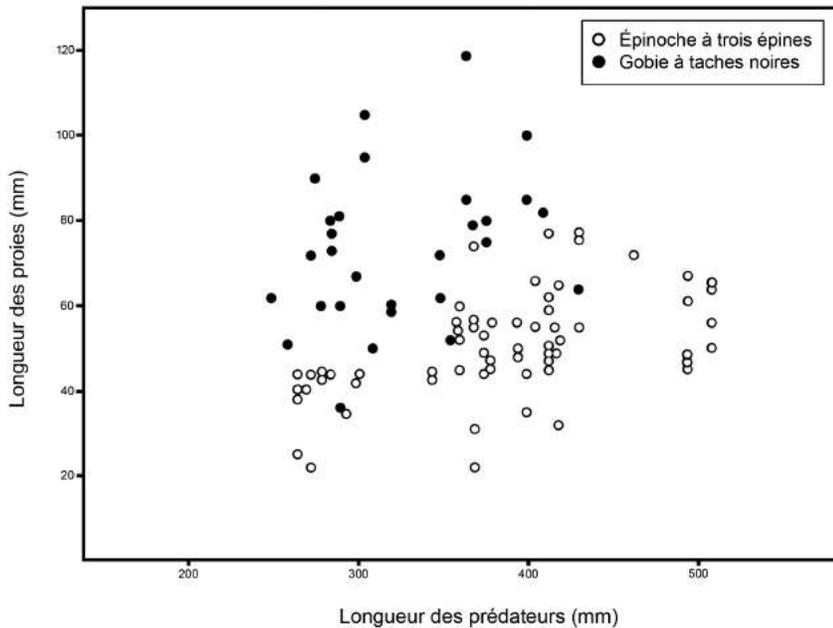


Figure 6. Relation entre la longueur des dorés jaunes et celle de 2 proies fréquentes dans ses contenus stomacaux entre 2001 et 2010.

Références

- BANARU, D., M. CRETEANU et M. HARMELIN-VIVIEN, 2006. Use of some stable isotopes ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) in analyzing the food web of the round goby *Apollonia melanostomus* (Pallas, 1814) on the Romanian coast (Black Sea). Université des Sciences Agricoles et Médecine Vétérinaire, Iasi Roumanie. Travaux scientifiques – Série Zootechnie, 49 : 1051-1062.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX, 2012. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Broquet, Saint-Constant, 348 p.
- BRODEUR P., Y. REYJOL, M. MINGELBIER, T. RIVIÈRE et P. DUMONT, 2011. Prédation du gobie à taches noires par les poissons du Saint-Laurent : contrôle potentiel d'une espèce exotique? *Le Naturaliste canadien*, 135(2) : 89-96.
- CENTRE SAINT-LAURENT, 1996. Rapport synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1. L'écosystème du Saint-Laurent. Éditions Multimondes, Québec, 752 p.
- COAD, B.W., 1995. Encyclopedia of Canadian fishes. Canadian Museum of Nature, Canadian Sportfishing Production Inc., Burlington, 928 p.
- DE LAFONTAINE, Y., F. MARCHAND, D. LABONTÉ et M. LAGACÉ, 2002. The hydrological regime and fish distribution and abundance in the St. Lawrence River : Are experimental trap data a valid indicator? Environnement Canada – Région du Québec. Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Rapport scientifique remis à la Commission mixte internationale, Montréal, 33 p.
- FERGUSON, R.G., 1958. The preferred temperature of fish and their midsummer distribution in temperate lakes and streams. *The Fisheries Research Board of Canada*, 15 : 607-624.
- FOURNIER, D., 1994. Performance de filets maillants expérimentaux en monofilament et en multifilament dans le fleuve Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 29 p.
- FOURNIER, D., Y. MAILHOT et D. BOURBEAU, 1998. Rapport d'opération du réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent : échantillonnage des communautés ichthyologiques des habitats lotiques du lac Saint-Pierre en 1997. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Direction régionale Mauricie-Bois-Francs, Québec, 47 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2012. Le gobie à taches noires. Disponible en ligne à : www.mrn.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/gobie.jsp. [Visité le 12-09-25].
- HAZEL, P.-P. et R. FORTIN, 1986. Le doré jaune (*Stizostedion vitreum*, Mitchell) au Québec – biologie et gestion. Université du Québec à Montréal et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Rapport Technique 86-04, Québec, 417 p.
- LEGENDRE, V. (Mis à jour par J-D. Babin), 1992. Les poissons d'eau douce. Tome II. Clef des cyprinidés du Québec. *Le Jeune Naturaliste*, 9 et 10 : 178-212.
- MARCHAND F., et Y. DE LAFONTAINE, 2003. Hydrological impact on the seasonal occurrence and migratory timing of freshwater fish species in the lower St. Lawrence River. St. Lawrence Center, Environment Canada, Report presented to the International Joint Commission in partial fulfillment of The Plan of Study for Criteria Review for Regulation of Lake Ontario-St. Lawrence River, Montréal, 50 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 1999. Tables des marées et courants du Canada 1999. Volume 3, Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay. Ottawa, 86 p.
- PELLETIER, A.-M., G. VERREAULT et A. SIMARD, 2012. Le Réseau de détection précoce des espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent : bilan des activités 2007-2010. *Le Naturaliste canadien*, 136(3) : 73-79.
- RESSOURCES NATURELLES ET FAUNE, 2009. La réintroduction du bar rayé dans le Saint-Laurent. Disponible en ligne à : www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/études-recherches/bar-raye.jsp. [Visité le 12-09-25].
- ROBITAILLE, J.A., C. POMERLEAU et P. PAULHUS, 1987. Analyse sommaire des captures de la pêcherie expérimentale de l'Aquarium de Québec, de 1971 à 1986. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et Aquarium de Québec, Québec, 54 p.
- SAPOTA, M.R., 2006. Nobanis-Invasive Alien Species Fact Sheet – *Neogobius melanostomus*. Disponible en ligne à : www.nobanis.org. [Visité le 11-02-21].
- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN, 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bull. 184, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Bulletin 184, Ottawa, 1026 p.
- SKÓRA, K.E., et J. RZEŹNIK, 2001. Observations on food composition of *Neogobius melanostomus* Pallas 1811 (Gobiidae, Pisces) within the area of Gdansk (Baltic Sea). *Journal of the Great Lakes Research*, 27 : 290-299.

Dispersion récente de la tanche au Québec

Stéphane Masson, Yves de Lafontaine, Anne-Marie Pelletier, Guy Verreault, Philippe Brodeur, Nathalie Vachon et Huguette Massé

Résumé

La tanche (*Tinca tinca*) est une des nombreuses espèces exotiques envahissantes qui font maintenant partie intégrante de l'écosystème fluvial du Saint-Laurent. Importée au Québec en 1986, cette espèce a par la suite colonisé divers secteurs de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent. Depuis 2011, les observations de tanche sont de plus en plus nombreuses dans le corridor fluvial du Saint-Laurent, particulièrement au lac Saint-Pierre, et l'espèce a même atteint les régions de Montréal et de Québec. La tanche est décrite comme une espèce opportuniste ayant une capacité d'adaptation à des conditions environnementales extrêmes. Cette caractéristique soulève plusieurs inquiétudes quant à son éventuel impact sur les communautés ichtyologiques et benthiques du lac Saint-Pierre, du Richelieu et du fleuve Saint-Laurent. Dans cet article, nous présentons en détail la progression de cette espèce depuis son introduction dans la rivière Richelieu jusqu'à ses plus récentes observations dans le corridor fluvial du Saint-Laurent et discutons de l'impact que cette espèce pourrait avoir sur le chevalier cuirvé, espèce unique au Québec, et sur la population de perchade au lac Saint-Pierre.

MOTS CLÉS : espèce exotique envahissante, fleuve Saint-Laurent, pêche, Richelieu, *Tinca tinca*

Introduction

Cyprinidé originaire d'Eurasie (Berg, 1964; Kottelat, 1997; Lajbner et collab., 2007, 2010; Froese et Pauly, 2009), la tanche (*Tinca tinca*; figure 1) a été introduite depuis la fin du 19^e siècle en Afrique, en Asie, en Australie, en Nouvelle-Zélande ainsi qu'en Amérique du Nord et du Sud, en grande partie comme poisson d'intérêt récréatif et d'élevage à des fins de consommation (Cudmore et Mandrak, 2011). Plusieurs variétés de la même espèce, mais plus colorées en raison du phénomène d'érythrisme très répandu chez les cyprinidés (Zdenek Lajbner, comm. pers.), sont utilisées dans les étangs ornementaux (Lajbner et collab., 2010). En Europe, la tanche a été hautement valorisée en raison de la qualité de sa chair, considérée ferme, blanche et goûteuse lorsqu'elle est fumée ou frite (Scott et Crossman, 1973; Institut de recherche sur le gibier et les pêches de la Finlande, 2008). Son élevage est en progression dans le sud de l'Europe (Rowe et collab., 2008) et l'importance de cette production pourrait dépasser celle de la pêche commerciale. En Amérique du Nord, la tanche fut d'abord introduite aux États-Unis en 1877 par la U.S. Fish Commission, qui en a ensemencé plus de 138 000 dans au moins 36 États entre 1886 et 1896 (Nico et Fuller, 2010). L'espèce est aujourd'hui répartie dans l'ensemble des États américains à l'exception de 5 États du nord et du centre-ouest américain et de 2 États de la côte est (Fuller et collab., 2006). Déjà dans les années 1940, la tanche constituait une espèce nuisible en raison de sa grande abondance dans certaines régions du Maryland et de l'Idaho (Baughman, 1947). À partir de l'État de Washington, elle s'est dispersée dans le bassin hydrographique du fleuve Columbia et a gagné la Colombie-Britannique, où la première mention fut rapportée au lac Christina en 1915 (Dymond, 1936; McPhail et Carveth, 1993). Il s'agit de la seule autre observation canadienne de tanche hors du Québec.



MRN

Figure 1. Spécimens de tanche récoltés grâce au Réseau de détection précoce des espèces exotiques aquatiques envahissantes du Saint-Laurent.

Stéphane Masson est coordonnateur scientifique à l'Aquarium du Québec (SÉPAQ).

masson.stephane@sepaq.com.

Yves de Lafontaine est chef de la section Biodiversité aquatique à la direction générale Sciences et Technologies de l'Eau, Environnement Canada – Centre Saint-Laurent. Anne-Marie Pelletier et Guy Verreault sont biologistes à la Direction de l'expertise du Bas-Saint-Laurent du ministère des Ressources naturelles. Philippe Brodeur est biologiste à la Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Mauricie et du Centre-du-Québec du ministère des Ressources naturelles. Nathalie Vachon et Huguette Massé sont respectivement biologiste et technicienne de la faune à l'Unité de gestion des Ressources naturelles et de la Faune Montréal-Montérégie du ministère des Ressources naturelles.

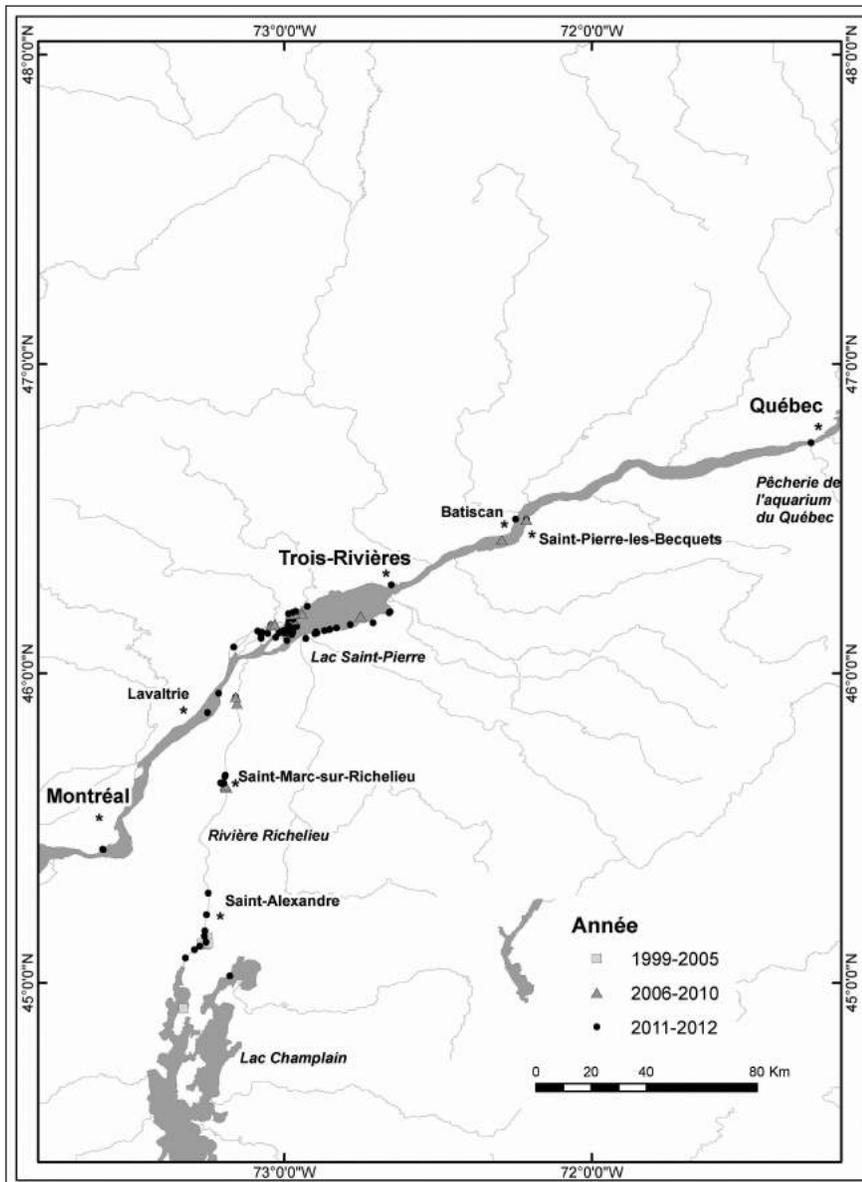


Figure 2. Captures de spécimens de tanche entre 1999 et 2012 au Québec et dans la partie américaine du lac Champlain.

L'arrivée de la tanche au Québec remonte à 1986 (Vachon et Dumont, 2000; Dumont et collab., 2002). Il s'agirait, selon Lajbner et collab. (2010, 2011), d'une souche ayant des origines génétiques distinctes de celle répertoriée en Colombie-Britannique. Une trentaine de spécimens furent importés illégalement d'Allemagne dans le but d'en démarrer l'élevage à des fins de commercialisation dans des étangs situés dans la région du Haut-Richelieu, en bordure de la rivière Richelieu à Saint-Alexandre (figure 2). Après quelques tentatives infructueuses de mise en marché, des tanches se seraient échappées en 1991 à la suite d'un ou plusieurs épisodes de vidange des étangs. Les premières captures en milieu naturel ont été rapportées par un pêcheur commercial dans la rivière Richelieu en 1999 (Vachon et Dumont, 2000; Dumont et collab.,

2002), puis en 2002 dans le nord du lac Champlain (Marsden et Hauser, 2009). Depuis, la progression de la tanche se poursuit et l'espèce colonise de nouveaux milieux. Cet article présente l'historique des observations de tanches au Québec depuis les premières mentions en milieu naturel et aborde les impacts potentiels de son arrivée sur les communautés aquatiques indigènes.

La rivière Richelieu

Depuis son introduction dans la rivière Richelieu en 1991, la tanche s'est bien adaptée aux conditions environnementales québécoises : la capture répétée de jeunes de l'année, l'atteinte d'une taille et d'un coefficient de condition élevés, l'augmentation en abondance relevée dans les verveux des pêcheurs commerciaux du Haut-Richelieu et sa colonisation des plans d'eau adjacents au Richelieu en témoignent (Guilbert, 2000; Dumont et coll., 2002; ministère des Ressources naturelles (MRN), non publ.). L'espèce a connu une lente expansion de son aire de répartition vers le tronçon aval de la rivière Richelieu plus de 15 ans après son arrivée en amont (figure 2). Les résultats des échantillonnages automnaux périodiques effectués par le MRN à la seine de rivage dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu depuis 1997, et en aval de Saint-Ours depuis 2008, montrent que la population est en croissance dans ces secteurs (Vachon, 1999ab, 2002, 2007, 2010a; non publ.). L'espèce a été détectée pour la première fois dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu lors d'un échantillonnage réalisé en juin 2007. À cette occasion, un mâle (longueur totale (LT) = 415 mm) laissant échapper sa laitance a été capturé à la seine (N. Vachon, non publ.). Au mois de juin 2010, une tanche a été trouvée

dans la cage de capture située en amont de la passe migratoire Vianney-Legendre située au barrage de Saint-Ours. À l'automne 2010, 3 jeunes spécimens (LT = 45, 66 et 76 mm), probablement des jeunes de l'année, ont été capturés à la seine de rivage dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu et 2 adultes (LT = 453 et 458 mm) ont été répertoriés en aval du barrage de Saint-Ours à la seine coulissante. À l'automne 2011, 12 tanches ont été capturées dans ces 2 secteurs. La majorité (n = 9) était des adultes mesurant entre 416 et 473 mm (LT), mais 3 juvéniles ont également été observés dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu, soit un jeune de l'année (LT = 24 mm) et 2 individus mesurant 127 et 206 mm. En juin 2012, quelques spécimens ont été aperçus dans la fenêtre d'observation de la passe migratoire Vianney-

Legendre et 3 autres (LT = 430, 500 et 515 mm) ont été recensés à l'intérieur de la cage de la passe migratoire. À l'automne 2012, un adulte a été capturé en aval du barrage de Saint-Ours (LT = 510 mm) alors qu'une dizaine de petits individus ($44 \text{ mm} \leq \text{LT} \leq 71 \text{ mm}$), vraisemblablement tous des jeunes de l'année, ont été recensés dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu (N. Vachon, non publ.).

Le fleuve Saint-Laurent

Les premières observations de la tanche dans le fleuve Saint-Laurent ont été rapportées au mois d'août 2006 (figure 2). Un premier spécimen mesurant 410 mm a été capturé par un pêcheur commercial sur la rive sud du lac Saint-Pierre, suivi par un second le 17 août 2006 sur la rive nord du lac. En 2009 et 2010, dans le cadre du Réseau de détection des espèces exotiques aquatiques envahissantes du Saint-Laurent, coordonné par le MRN (Pelletier, 2010; Pelletier et collab., 2012), 4 et 19 tanches ont respectivement été rapportées dans les captures de pêcheurs commerciaux entre le lac Saint-Pierre et Saint-Pierre-les-Becquets, qui représentait alors la limite aval de la distribution de cet envahisseur dans le Saint-Laurent. L'abondance de l'espèce s'est accrue considérablement dans le Saint-Laurent à partir de 2011 où le nombre de prises rapportées par le Réseau de détection a augmenté. Ce sont 84 tanches en 2011 et 411 en 2012 qui ont été répertoriées dans les secteurs de Lachine, Lavaltrie, du lac Saint-Pierre, de Bécancour, de Saint-Pierre-les-Becquets et de Québec entre les mois de mai et de novembre (Belzile et collab., 2011; Pelletier et collab., 2013). La taille (LT) des spécimens variait entre 138 et 527 mm et le poids entre 37 et 2 215 g. Aussi en 2011, 2 adultes (LT = 370 et 420 mm) et 1 jeune de l'année (39 mm) ont été capturés en août et septembre dans des étangs isolés situés dans la saulaie du parc des rapides de LaSalle, en bordure des rapides de Lachine, soit environ 100 km en amont de la confluence de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent (Ève Surprenant Desjardins, Héritage Laurentien, comm. pers.). Il s'agit des mentions les plus en amont dans le fleuve Saint-Laurent (figure 2).

Lors de travaux d'échantillonnage menés entre les mois d'avril et d'octobre par le MRN dans la plaine inondable et les milieux humides du lac Saint-Pierre en 2011 et 2012, 49 tanches, dont les tailles variaient entre 15 et 540 mm, ont été capturées dans 8 sites différents, répartis sur les 2 rives du lac (Philippe Brodeur, non publ.). Certains petits cours d'eau s'écoulant dans la plaine inondable du lac sont maintenant colonisés par la tanche. Plusieurs des tanches capturées étaient des jeunes de l'année, ce qui suggère l'utilisation des milieux humides peu profonds du lac Saint-Pierre et de son archipel comme site de ponte et d'alevinage (Simard et collab., 2012).

La pêcherie de l'Aquarium du Québec

Le 25 octobre 2011, un premier spécimen de tanche, un mâle immature de 440 mm (1 146 g), a été capturé dans



Figure 3. Pêche à fascine de l'Aquarium du Québec, située en amont du pont Pierre-Laporte sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent à Lévis, Québec.

le fleuve Saint-Laurent à la pêcherie de l'Aquarium du Québec qui est en opération depuis 1964. Il s'agit d'un engin de pêche à caractère scientifique localisé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent au secteur de Lévis, à environ 1 km en amont du pont Pierre-Laporte ($46^{\circ} 44.479' \text{ N}$; $71^{\circ} 17.683' \text{ O}$). Telle une sentinelle du fleuve, cette pêche à fascine (figure 3), opérée quotidiennement entre le 15 mai et le 1^{er} novembre de chaque année depuis son installation permanente en 1970, permet de documenter et de suivre annuellement la communauté de poissons de ce secteur du Saint-Laurent. Une étude réalisée par de Lafontaine et collab. (2005) indiquait que 62 espèces de poissons avaient été répertoriées à ce site entre 1970 et 2002. Les données de capture ont notamment été utilisées pour définir un indice d'abondance de la population d'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) du Saint-Laurent et pour vérifier certaines hypothèses quant aux causes du déclin de l'espèce (de Lafontaine et collab., 2009, 2010). Cet engin de pêche permet aussi de suivre la progression du bar rayé (*Morone saxatilis*) dans le Saint-Laurent. Disparu de l'inventaire de la pêcherie en 1969, le bar rayé y est réapparu en 2004 à la suite du programme de réintroduction démarré en 2002 par le MRN (Pelletier et collab., 2011). Depuis sa mise en activité, la pêcherie de l'Aquarium du Québec a par ailleurs permis de détecter la présence de 3 nouvelles espèces exotiques envahissantes dans ce secteur du fleuve Saint-Laurent, soit le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) en 1997 (Aquarium du Québec, non publié; de Lafontaine et Costan, 2002), le crabe chinois à mitaines (*Eriocheir sinensis*) en 2004 (de Lafontaine, 2005; de Lafontaine et collab., 2008), ainsi que la tanche en 2011. Dans le cas de la tanche, il s'agit de l'observation la plus éloignée du site d'introduction initiale dans la rivière Richelieu (figure 2).

Discussion

Dispersion dans le système rivière Richelieu – fleuve Saint-Laurent

Après avoir été importée au Québec en 1986, la tanche a progressivement colonisé divers secteurs de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent au cours des 30 dernières années. L'espèce a été détectée pour la première fois dans le Saint-Laurent en 2006, dans la région du lac Saint-Pierre. Depuis 2011, les observations de tanche sont de plus en plus nombreuses dans le corridor fluvial, particulièrement au lac Saint-Pierre, et l'espèce a même atteint les régions de Montréal et de Québec. L'ampleur et la durée exceptionnelle des crues printanières en 2011, notamment dans la rivière Richelieu (Boivin, 2012), ont sans doute contribué à favoriser la dispersion de la tanche dans le fleuve Saint-Laurent.

La tanche est décrite comme une espèce opportuniste ayant une capacité d'adaptation à des conditions environnementales variées, même les plus extrêmes. Cette caractéristique a pu contribuer à sa dispersion à grande échelle dans le système rivière Richelieu – fleuve Saint-Laurent. Les connaissances actuelles révèlent que la tanche privilégie les eaux calmes et les étangs peu profonds présentant une végétation abondante et un substrat meuble (vase) et qu'elle évite les tronçons à fort gradient des cours d'eau où la vitesse maximale du courant dépasse 0,3 m/s. (Dumont et collab., 2002; BISON, 2003). Les observations faites au lac Saint-Pierre en 2011 et 2012 confirment l'attrait de la tanche pour les milieux d'eau calme et suggèrent que les milieux littoraux peu profonds de ce secteur serviraient de sites de ponte et d'alevinage (Simard et collab., 2012). De plus, la capture de spécimens prêts à se reproduire, de jeunes de l'année et de juvéniles dans le Haut-Richelieu et dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu témoignent de sa capacité à utiliser les herbiers littoraux des grandes rivières à courant lent pour se reproduire. Les mentions de tanches dans des zones riveraines de l'estuaire fluvial de la région de Québec (pêcherie de l'Aquarium du Québec) montrent toutefois que l'espèce est en mesure de s'adapter à différents habitats puisque ce secteur est davantage caractérisé par de forts courants de marée (pouvant atteindre 4 m/sec) et des fonds plutôt rocheux ou sablonneux fortement exposés à l'érosion par les vagues.

Bien qu'elle préfère les habitats de faible profondeur (< 1 m) (Froese et Pauly, 2009), la capture de spécimens de grande taille a été rapportée à des profondeurs variant de 7 à 15 m dans plusieurs lacs de la Nouvelle-Zélande (Rowe et collab., 2008). Considérée comme une espèce d'eau chaude (Perez-Regadera et collab., 1994), elle peut tolérer une température de l'eau atteignant 37°C pendant de brèves périodes (Coad, 1999). Elle vit bien dans les eaux où le pH peut varier entre 5 et 10 (Hamackova et collab., 1998; BISON, 2003). Cette espèce peut également supporter de très faibles concentrations d'oxygène (0,7 mg/L), ce qui lui permet de survivre une journée hors de l'eau. La tanche peut très bien vivre dans des eaux saumâtres, puisqu'elle est présente dans les estuaires de la mer Baltique, où la salinité peut varier de 4 à 13,8 ppt (Weatherley, 1959). Cette capacité d'acclimatation à des conditions physico-chimiques extrêmes confère à la tanche

un avantage pour s'établir dans des endroits souvent trop hostiles pour plusieurs autres espèces de poissons.

Impacts sur les communautés de poissons

La tanche est une espèce très féconde et dont la maturation sexuelle est atteinte en bas âge, soit entre 3 et 5 ans (Neophitou, 1993), ce qui en fait une espèce prolifique. Le nombre moyen d'œufs produits par kg de poids corporel varie de 300 000 à 600 000 (Berg, 1964; Scott et Crossman, 1973; de Muss et Dahlström, 1981; Guibert, 2000). Une éventuelle explosion démographique de la population de tanche du fleuve Saint-Laurent, favorisée par sa grande fécondité et sa capacité à évoluer dans des conditions environnementales variées, pourrait engendrer un bouleversement des communautés de poissons et des réseaux trophiques.

L'établissement d'une espèce non indigène dans un nouvel environnement est susceptible de produire d'importants changements dans le transfert trophique de nutriments, d'énergie et de contaminants, en modifiant les relations prédateurs-proies et ultimement le fonctionnement de l'écosystème. L'impact de la présence de la tanche sur d'autres espèces a déjà été documenté dans d'autres pays, non seulement sur les cyprinidés indigènes, mais également sur certaines espèces d'intérêt récréatif (Baughman, 1947; Moyle, 1976; Brönmark et collab., 1995; Pérez et collab., 2003; Innal et Erk'akan, 2006; Freyhof et Kotterlat, 2008). Par exemple, Innal (2004) mentionne que l'introduction de la tanche dans certains lacs de Turquie a entraîné une diminution draconienne de la capture de carpe (*Cyprinus carpio*). Cette espèce avait été introduite volontairement dans les années 1960 par différents ministères de la Turquie afin de soutenir la pêche sportive. Brönmark et collab. (1995) ont étudié les effets de la prédation par la tanche et la perche commune (*Perca fluviatilis*) sur les densités de macro invertébrés benthiques, d'algues épiphytes et de macrophytes submergés. Leurs travaux ont démontré que contrairement à la perche, la tanche provoquait une réduction significative de la densité d'invertébrés et de macrophytes. Considérant que les 2 espèces possédaient le même régime alimentaire, l'impact d'une population croissante de tanche pourrait amener un bouleversement majeur sur les ressources et l'habitat des communautés de poissons. Par conséquent, l'explosion démographique de la tanche dans le Haut-Richelieu et sa récente dispersion à l'échelle du corridor fluvial du Saint-Laurent pourraient s'avérer néfastes pour des espèces indigènes de poissons telles que la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), certains centrarchidés, percidés et cyprinidés insectivores.

La tanche est un invertivore opportuniste qui s'alimente de zooplancton et d'organismes benthiques (insectes et mollusques) (Scott et Crossman, 1973; Brönmark, 1994; Michel et Oberdorff, 1995; Guibert, 2000; Rowe et collab., 2008). La tanche serait vraisemblablement un compétiteur de taille, sur le plan des ressources alimentaires et des habitats, pour de nombreuses espèces de poissons indigènes du Québec. Certaines des espèces potentiellement affectées par l'arrivée de la tanche sont en situation précaire. La tanche représente, entre autres, une

menace supplémentaire pour le chevalier cuirvé (*Moxostoma hubbsi*) (Dumont et collab., 2002), une espèce unique au Québec et désignée menacée en vertu de la Loi québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables et en voie de disparition en vertu de la Loi canadienne sur les espèces en péril. Le cours inférieur de la rivière Richelieu abrite les seules aires connues de reproduction, d'alevinage et de croissance des juvéniles de chevalier cuirvé (COSEPAC, 2004; Vachon, 2007, 2009, 2010b; MPO, 2011). D'autres congénères pourraient aussi être affectés comme le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*), une espèce préoccupante au Canada depuis 2006 (COSEPAC, 2006), et le chevalier jaune (*M. valenciennesi*), qui a été récemment ajouté à la liste des espèces prioritaires par le Comité sur la situation des espèces en péril du Canada (COSEPAC, 2013).

La présence de la tanche dans le fleuve Saint-Laurent est aussi un élément préoccupant pour les communautés de poissons du lac Saint-Pierre et, plus particulièrement, pour la perchaude. Malgré l'application de mesures restrictives de gestion de la pêche depuis 1997, la population de perchaudes s'est effondrée dans le secteur du lac Saint-Pierre et en aval, entre le pont Laviolette et Batiscan. La modification des communautés de plantes aquatiques et la prolifération de cyanobactéries benthiques dans les zones de croissance ont engendré une cascade d'effets menant à une réduction de la croissance des jeunes perchaudes et de leur potentiel de survie (Hudon et collab., 2012). À cette détérioration des zones de croissance se sont ajoutées la modification anthropique des zones de reproduction et d'alevinage en plaine inondable ainsi que l'arrivée de nouveaux compétiteurs, tel le gobie à taches noires, et d'un prédateur de jeunes perchaudes, le cormoran à aigrettes (Mailhot et Dumont, 2003; Magnan et collab., 2008; Richard et collab., 2011). L'établissement de la tanche dans le lac Saint-Pierre amènera une pression supplémentaire sur ce milieu déjà fortement fragilisé où la forte dégradation des herbiers aquatiques réduit déjà considérablement les zones d'alimentation, d'alevinage et de refuge de plusieurs espèces aquatiques (Hudon et collab., 2012). Selon ces mêmes auteurs, la présence d'espèces exotiques de poisson en compétition avec la perchaude, combinée à la détérioration et à la perte d'habitat dans le lac Saint-Pierre, pourraient grandement limiter l'efficacité des futurs efforts de gestion visant le rétablissement de la population de perchaude et de son exploitation par la pêche sportive et commerciale.

À l'opposé, la tanche pourrait aussi devenir une proie potentielle d'intérêt pour différentes espèces de prédateurs incluant le poisson-castor (*Amia calva*), l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*), le grand brochet (*Esox lucius*) et le maskinongé (*Esox maskinongy*) (BISON, 2003), comme ce fut le cas pour le gobie à taches noires après son introduction dans le Saint-Laurent (Brodeur et collab., 2011). Par exemple, dans des lacs et étangs suédois où des poissons piscivores étaient présents, les populations de tanches étaient caractérisées par des individus de petite taille, alors qu'en absence d'espèces piscivores, les populations de tanche étaient plus denses et les individus atteignaient une plus grande taille (Brönmark et collab., 1995). La place qu'occupera la tanche

dans l'écosystème et la chaîne trophique du fleuve Saint-Laurent demeure à déterminer.

La tanche est aussi porteuse de parasites dont certains peuvent constituer une menace pour d'autres espèces de poissons. Il a toutefois été démontré que le taux de parasitisme des tanches de la rivière Richelieu était plus faible que celui de spécimens trouvés dans leur aire de répartition naturelle (Marcogliese et collab., 2009). Ces auteurs ont aussi rapporté, chez la tanche, la présence de 2 nouvelles espèces de parasites pour les eaux québécoises, soit un copépode (*Ergasilus megaceros*) et un métacestode (*Valipora campylancristota*), ce dernier ayant probablement été introduit lors de l'importation illégale de la tanche. L'introduction concomitante de la tanche et de *V. campylancristota* pourrait constituer des menaces supplémentaires pour le chevalier cuirvé.

Conclusion

Trente petits spécimens de tanche importés en 1986 auront suffi à l'établissement d'une souche maintenant naturalisée au Québec (Dumont et collab., 2002). L'introduction de la tanche au Québec est le fruit de l'insouciance et du laxisme réglementaire et soulève encore des interrogations et des préoccupations (voir Dumont et collab., 2002 pour plus de détails). À la suite de son introduction en 1991 dans le Haut-Richelieu, la tanche aura mis au plus 15 ans pour atteindre le fleuve Saint-Laurent à la hauteur du lac Saint-Pierre et 20 ans à atteindre les régions de Montréal et de Québec, soit 5 ans après les premières mentions dans le fleuve. La carte de répartition de la tanche dans la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent, entre 1999 et 2012, montre bien que l'ampleur de sa dispersion, particulièrement en 2011 et 2012 (figure 2), a été nettement plus rapide que dans les 2 décennies précédentes. Le tronçon fluvial entre Montréal et Québec est caractérisé par la présence de nombreuses rivières et de cours d'eau susceptibles d'être colonisés par cette nouvelle espèce, au moins dans leur tronçon situé en aval des obstacles naturels et des barrages. Outre la propagation naturelle, les risques de dispersion de la tanche par voie terrestre, par des activités humaines illégales, notamment par son utilisation comme appât ou comme espèce ornementale, sont bien réels. À cet égard, il importe de souligner que depuis 2003, l'utilisation de la tanche comme poisson-appât est interdite partout au Québec et qu'elle ne peut être élevée, transportée ou gardée en captivité depuis 2011, afin de réduire les risques de transfert dans d'autres réseaux hydrographiques (DORS/90-214 Règlement de pêche du Québec et Règlement sur l'aquaculture et la vente de poisson). En prenant exemple sur ce qui a été fait à la suite de l'introduction du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent, il est recommandé de développer un projet d'éducation et de sensibilisation auprès du public, dont les pêcheurs sportifs, afin de les inciter à respecter la réglementation et d'obtenir un retour d'information sur la présence et la répartition de la tanche dans les cours d'eau du Québec. Depuis l'arrivée des premières espèces exotiques au début du 17^e siècle, leur nombre s'est accru de manière exponentielle au pays. À ce jour, on estime qu'au moins 186 espèces aquatiques non indigènes ont été introduites dans le bassin des Grands Lacs et

du Saint-Laurent (de Lafontaine et Costan, 2002; GLANSIS, 2012). Ce phénomène représente une menace réelle pour les écosystèmes aquatiques québécois.

Remerciements

Nous tenons à souligner la grande collaboration des pêcheurs commerciaux du Richelieu et du Saint-Laurent qui nous rapportent annuellement leurs captures inusitées, comme celles de la tanche. Ces renseignements sont précieux pour la communauté scientifique et nous les en remercions. Nous remercions également Ève Surprenant Desjardins, qui est coordonnatrice en gestion écologique pour l'organisme Héritage Laurentien, pour nous avoir fourni des informations sur la présence de la tanche dans la saulaie du parc des Rapides. Nous voulons également souligner la collaboration de Zdenek Labjner qui nous a fourni des commentaires pertinents sur les variétés de tanche utilisées pour l'ornementation. Finalement, nous tenons à remercier les réviseurs et le rédacteur en chef pour leurs commentaires constructifs qui ont permis d'améliorer grandement la qualité de cet article.

Références

- BAUGHMAN, J.L., 1947. The tench in America. *Journal of Wildlife Management*, 11 : 197-204.
- BELZILE, K., G. BOURGET, P. GAGNON et G. VERREAULT, 2011. Réseau de détection précoce d'espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent – Bilan 2011. Feuillet d'information. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, Rivière-du-Loup, 1 p.
- BERG, L.S., 1964. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. 4^e édition. Vol. II. Translated from Russian for the Smithsonian Institution and the National Science Foundation by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 496 p.
- BISON (Biota Information System of New Mexico), 2003. Disponible en ligne à : <http://www.bison-m.org/booklet.aspx?id=010550>. [Visité le 13-03-10].
- BOIVIN, S., 2012. L'ampleur des inondations en Montérégie en 2011 a fait la manchette. Bilan des événements en sécurité civile. *Inter Action*, 3(2) : 17.
- BRODEUR, P., Y. REYJOL, M. MINGELBIER, T. RIVIÈRE et P. DUMONT, 2011. Prédation du gobie à taches noires par les poissons du Saint-Laurent : contrôle potentiel d'une espèce exotique ? *Le Naturaliste canadien*, 125(2) : 4-11.
- BRÖNMARK, C., 1994. Effects of tench and perch on interactions in a freshwater, benthic food chain. *Ecology*, 75 : 1818-1828.
- BRÖNMARK, C., C. PASZKOWSKI, W. TONN et A. HARGEBY, 1995. Predation as a determinant of size structure in populations of crucian carp (*Carassius carassius*) and tench (*Tinca tinca*). *Ecology of Freshwater Fish*, 4 : 85-92.
- COAD, B., 1999. Freshwater fishes. Dans : YARSHATER, E. (édit.). *Encyclopædia Iranica (Daneshnameh-ye Iranika)*. Volume IX, Fascicule 6. Festivals VIII - Fish. Bibliotheca Persica Press, New York, p. 655-669.
- COSEPAC, 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chevalier cuirvé (*Moxostoma hubbsi*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vii+ 43 p.
- COSEPAC, 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vii+ 36 p.
- COSEPAC, 2013. Espèces sauvages prioritaires. Disponible en ligne à : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/index_f.cfm#3. [Visité le 13-03-08].
- CUDMORE, B. et N.E. MANDRAK, 2011. Synopsis des données biologiques sur la tanche (*Tinca tinca*). Rapport manuscrit canadien en sciences halieutiques et Aquatiques 2948, Ottawa, v + 24 p.
- DE LAFONTAINE, Y., 2005. First record of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) in the St. Lawrence River, Canada. *Journal of Great Lakes Research*, 31 : 367-370.
- DE LAFONTAINE, Y. et G. COSTAN, 2002. Introduction et transfert d'espèces exotiques aquatiques dans le bassin hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Dans : CLAUDI, R., P. NANTEL et E. MUCKLE-JEFFS. (édit.), *Envahisseurs exotiques des eaux, milieux humides et forêts du Canada*. Ressources Naturelles Canada, Ottawa, p. 73-92.
- DE LAFONTAINE, Y., F. MARCHAND, D. LABONTÉ et M. LAGACÉ, 2005. The hydrological regime and fish distribution and abundance in the St. Lawrence River : Are experimental trap data a valid indicator ? Report to Lake Ontario-St. Lawrence River Study Plan, International Joint Commission, Windsor, p. 1-33.
- DE LAFONTAINE, Y., J.-M. SÉVIGNY, R. CALVÉ, G. VERREAULT, S.-P. DESPATIE et É. VEILLEUX, 2008. Chinese mitten crabs (*Eriocheir sinensis*) in the St. Lawrence River and Estuary, Canada : new records and risk of invasion. *Aquatic Invasions*, 3 : 153-163.
- DE LAFONTAINE, Y., M. LAGACÉ, F. GINGRAS, D. LABONTÉ, F. MARCHAND et E. LACROIX, 2009. Decline of the American eel in the St. Lawrence River : Effects of local hydroclimatic conditions on CPUE indices. Dans : CASSELMAN, J.M. et D.K. CAIRNS (édit.). *Eels at the edge. Science, status, and conservation concerns*. American Fisheries Symposium 58, Bethesda, p. 207-229.
- DE LAFONTAINE, Y., P. GAGNON et B. CÔTÉ, 2010. Abundance and individual size of the American eel (*Anguilla rostrata*) in the St. Lawrence River over the past four decades. *Hydrobiologia*, 647 : 185-198.
- DE MUSS, B.J. et P. DAHLSTRÖM, 1981. Guide des poissons d'eau douce et pêche, 3^e édition. Delachaux et Niestlé S.A., Neuchâtel, 224 p.
- DUMONT, P., N. VACHON, J. LECLERC et A. GUIBERT, 2002. Introduire délibérément un poisson au Canada peut être facile : l'exemple de l'implantation de la tanche dans le sud du Québec. Dans : CLAUDI, R., P. NANTEL, et E. MUCKLE-JEFFS (édit.), *Envahisseurs exotiques des eaux, milieux humides et forêts du Canada*. Ressources Naturelles Canada, Ottawa, p. 169-177.
- DYMOND, J.R., 1936. Some fresh-water fishes of British Columbia. Report on the commercial fisheries of British Columbia. Contribution of the Royal Ontario Museum of Zoology, 9 : L60-L73.
- FREYHOF, J. et M. KOTTELAT, 2008. *Tinca tinca*. Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Version 2009.2. Disponible en ligne à : <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/21912/0>. [Visité le 10-02-04].
- FROESE, R. et D. PAULY (édit.), 2009. FishBase. Version (11/2009). Disponible en ligne à : <http://www.fishbase.org/search.php>. [Visité le 13-03-06].
- FULLER, P.L., L.G. NICO et J.D. WILLIAMS, 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. American Fisheries Society, Special Publication 27, Bethesda, 613 p.
- GREAT LAKES AQUATIC NONINDIGENOUS SPECIES INFORMATION SYSTEM (GLANSIS), 2012. Information of aquatic invasive species in the Great Lakes basin. Disponible en ligne à : <http://www.glerl.noaa.gov/res/Programs/glansis/glansis.html>. [Visité le 13-03-01].
- GUIBERT, A., 2000. La tanche (*Tinca tinca*) dans le Haut-Richelieu : État des connaissances et perspectives. Rapport de stage de Maîtrise, Université de Tours (France). Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie, 51 p.
- HAMACKOVA, J., J. KOURIL et P. KOZAK, 1998. The effects of pH upon the survival and growth rates in Tench (*Tinca tinca* (L.)) larvae. *Polish Archives of Hydrobiology*, 45 : 399-405.
- HUDON, C., A. CATTANEO, A.-M. TOURVILLE POIRIER, P. BRODEUR, P. DUMONT, Y. MAILLOT, J.-P. AMYOT, S.-P. DESPATIE et Y. DELAFONTAINE, 2012. Oligotrophication from wetland epuration alters the riverine trophic network and carrying capacity for fish. *Aquatic Sciences*, Doi:10.1007/s00027-011-0243-2.
- INNAL, D. 2004. Stock assesment of some fish species living in Camkoru Pond (Camlidere-Ankara) in Turkish. mémoire de M. Sc., Université Hacettepe, Ankara, 92 p.
- INNAL, D. et F. ERK'AKAN, 2006. Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey. *Revue in Fish Biology and Fisheries*, 16 : 39-50.
- INSTITUT DE RECHERCHE SUR LE GIBIER ET LES PÊCHES DE LA FINLANDE, 2008. Commercially exploited fish species in Finland. Disponible en ligne à : http://www.rktl.fi/english/fish/fish_atlas/. [Visité le 11-02-10].
- KOTTELAT, M., 1997. European freshwater fishes. *Biologia*, 52 : 1-271.

- LAJBNER, Z., O. LINHART et P. KOTLIK, 2007. Molecular phylogeography of the tench *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758). Dans : BUJ, I, L. ZANELLA et M. MRAKOVIC (édit.). The 12th European congress of ichthyology, book of abstracts, Cavtat, p. 35.
- LAJBNER, Z., K. KOHLMANN, O. LINHART et P. KOTLIK, 2010. Lack of reproductive isolation between the Western and Eastern phylogroups of the tench. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 20 : 289-300.
- LAJBNER, Z., O. LINHART et P. KOTLIK, 2011. Human-aided dispersal has altered but not erased the phylogeography of the tench. *Evolutionary Applications*, 4 : 545-561.
- MAGNAN, P., Y. MAILLOT et P. DUMONT, 2008. État du stock de perchaude du lac Saint-Pierre en 2007 et efficacité du plan de gestion de 2005. Comité avisur sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre. Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Trois-Rivières, iv + 28 p. + annexes.
- MAILLOT, Y. et P. DUMONT. 2003. Another yellow perch population decline in the 1990's: the Lake St. Pierre case study, St. Lawrence River, Québec. Dans : BARRY, T.P. et J.A. MALISON (édit.), *Proceedings of Percis III; The third international percid fish symposium*. University of Wisconsin Sea Grant Institute, Madison, p. 135-136.
- MARCOGLIESE, D.J., A. GENDRON et P. DUMONT, 2009. Parasites of illegally introduced tench (*Tinca tinca*) in the Richelieu River, Quebec, Canada. *Comparative Parasitology*, 76 : 222-228.
- MARSDEN, J.E. et M. HAUSER, 2009. Exotic species in Lake Champlain. *Journal of Great Lakes Research*, 35 : 250-265.
- MCPHAIL, J. et R. CARVETH, 1993. Field key to the freshwater fishes of British Columbia. Fish Museum, Département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, 239 p.
- MICHEL, P. et T. OBERDORFF. 1995. Feeding habits of fourteen European freshwater fish species. *Cybiurn*, 19 : 5-46.
- MOYLE, P.B., 1976. Inland fishes of California. University of California Press, Berkeley, 517 p.
- MPO (Ministère des Pêches et des Océans Canada), 2011. Avis sur la désignation de l'habitat essentiel du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Avis scientifique 2010/072, Ottawa, 12 p.
- NEOPHITOU, C., 1993. Some biological data on tench (*Tinca tinca* (L.)) in Lake Pamvotida (Greece). *Acta Hydrobiologica*, 35 : 367-379.
- NICO, L. et P. FULLER, 2010. *Tinca tinca*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, Florida. Revision date : 2/17/2010. Disponible en ligne à : <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=652>. [Visité le 11-02-10].
- PELLETIER, A.-M., 2010. Réseau de détection précoce d'espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent – Bilan 2010. Feuillelet d'information. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, Rivière-du-Loup, 1 p.
- PELLETIER, A.-M., G. BOURGET, M. LEGAULT et G. VERREAULT, 2011. Réintroduction du bar rayé (*Morone saxatilis*) dans le fleuve Saint-Laurent : bilan du rétablissement de l'espèce. *Le Naturaliste canadien*, 135 (1) : 79-85.
- PELLETIER, A.-M., G. VERREAULT et A. SIMARD, 2012. Le Réseau de détection précoce des espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent : bilan des activités 2007-2010. *Le Naturaliste canadien*, 136 (3) : 73-79.
- PELLETIER, A.-M., P. GAGNON et K. BELZILE, 2013. Réseau de détection précoce d'espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent – Bilan 2012. Feuillelet d'information. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, Rivière-du-Loup, 1 p.
- PÉREZ, J., C. ALFONSI, M. NIRCHIO, C. MUÑOZ et J. GÓMEZ, 2003. The introduction of exotic species in aquaculture: a solution or part of the problem? *Interciencia*, 28 : 234-238.
- PEREZ-REGADERA, J., J. GALLARDO, E. CEBALLOS et J. GARCIA, 1994. Model development for the determination of final preferenda in freshwater species application in tench (*Tinca tinca* L.). *Polish Archives of Hydrobiology*, 42 : 27-34.
- RICHARD, G., D. CÔTÉ, M. MINGELBIER, B. JOBIN, J. MORIN et P. BRODEUR, 2011. Utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre (fleuve Saint-Laurent) durant les périodes 1950, 1964 et 1997 : interprétation de photos aériennes, numérisation et préparation d'une base de données géoréférencées, Québec. Rapport technique préparé pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et Environnement Canada, Québec, 42 p.
- ROWE, D., A. MOORE, A. GIORGETTI, C. MACLEAN, P. GRACE, S. WADHWA et J. COOKE, 2008. Review of the impacts of gambusia, redfin perch, tench, roach, yellowfin goby and streaked goby in Australia. Rédigé pour le compte du Australian Government Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra, 245 p.
- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN, 1973. Freshwater fishes of Canada. Bulletin du Conseil consultatif de recherches sur les pêcheries et les océans, 184F, 1026 p.
- SIMARD, A., P. BRODEUR et M. THÉBERGE, 2012. Efficacité de la voie migratoire du marais de l'Île du Milieu, année 2. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêt-Mines-Territoire-Énergie de la Mauricie et du Centre-du-Québec et Unité de gestion des Ressources naturelles et de la Faune de Laval-Lanaudière-Laurentides, Trois-Rivières, 47 p. + annexes.
- VACHON, N., 1999a. Écologie des juvéniles 0+ et 1+ de chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), une espèce menacée, comparée à celle des quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum*, *M. valenciennesi*) dans le système de la rivière Richelieu. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Montréal comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie, Rapport technique 16-06, Longueuil, xvi + 175 p.
- VACHON, N., 1999b. Suivi de l'abondance relative des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu en septembre 1999 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rapport technique 16-05, Longueuil, vii + 25 p.
- VACHON, N., 2002. Variations interannuelles de l'abondance des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 1997 à 2001 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rapport technique 16-08, Longueuil, viii + 48 p.
- VACHON, N., 2007. Bilan sommaire du suivi du recrutement des chevaliers dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 2003 à 2006 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Rapport Technique 16-34, Longueuil, vii + 31 p. + 1 annexe.
- VACHON, N., 2009. Utilisation de l'habitat par les larves, les juvéniles et sub-adultes de chevalier cuivré et quantification de la qualité de l'habitat. Communication scientifique présentée à l'atelier de travail sur l'utilisation de l'habitat par le chevalier cuivré pour la définition des habitats essentiels de l'espèce en vertu de la Loi sur les espèces en péril, 17 et 18 mars 2009, Boucherville.
- VACHON, N., 2010a. Reproduction artificielle, ensemencements et suivis du recrutement du chevalier cuivré en 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Montréal-Montérégie, Rapport technique 16-44, Longueuil, vii + 28 p. + 5 annexes.
- VACHON, N., 2010b. L'habitat des jeunes stades et des subadultes de chevaliers dans la rivière Richelieu et réflexions sur la désignation de l'habitat essentiel des jeunes chevaliers cuivrés dans son aire de répartition. Communication scientifique présentée à l'atelier de travail sur l'utilisation de l'habitat par le chevalier cuivré pour la définition des habitats essentiels de l'espèce en vertu de la Loi sur les espèces en péril, 18 mars 2010, Boucherville.
- VACHON, N. et P. DUMONT, 2000. Caractérisation des premières mentions de capture de la tanche (*Tinca tinca* L.) dans le Haut-Richelieu (Québec). Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie, Rapport technique 16-07, Longueuil, ix + 25 p.
- WEATHERLEY, A., 1959. Some features of the biology of the tench *Tinca tinca* (Linnaeus) in Tasmania. *Journal of Animal Ecology*, 28 : 73-87.

Inventaire des macromycètes d'une forêt ancienne de la région du Haut-Saint-Laurent

Annabelle Langlois, Raymond Archambault, Renée Lebeuf, Jean-Pierre Turgon, Raymond McNeil et Jacques Brisson

Résumé

Malgré l'importance confirmée des listes rouges en tant que source d'information pour la conservation adéquate de la biodiversité et alors que de telles listes détaillées existent déjà pour de nombreux groupes tels que les mammifères ou les oiseaux, aucune liste de macromycètes (champignons supérieurs) en situation précaire n'est encore disponible dans la plupart des régions du monde, y compris au Québec. Les écosystèmes forestiers matures semblent abriter de nombreuses espèces rares et devraient par conséquent être inventoriés avec une attention particulière pour fournir des renseignements de base sur la flore macrofongique québécoise. Notre étude avait donc pour objectif de documenter la diversité des macromycètes présents dans une forêt ancienne. Vingt-deux excursions hebdomadaires ont été effectuées entre juin et octobre 2012 dans un écosystème forestier mature exceptionnel, le Boisé-des-Muir. Un total de 333 espèces de macromycètes y ont été identifiées, dont 7 qui étaient inconnues pour la province de Québec. Les genres *Lepiota*, *Cystolepiota* et *Leucoagaricus* étaient exceptionnellement bien représentés. La grande majorité de ces 333 espèces étaient saprotrophiques, confirmant ainsi l'importance des débris ligneux dans de tels écosystèmes. La sous-représentation des espèces mycorhiziennes, malgré une bonne proportion d'espèces rares, est probablement attribuable aux conditions météorologiques propres à l'année d'échantillonnage. En gardant à l'esprit la prudence avec laquelle de tels inventaires doivent être comparés, la présente étude laisse croire que les forêts feuillues matures du sud du Québec présentent une diversité macrofongique élevée.

MOTS CLÉS : biodiversité, écosystèmes matures, inventaire, macromycètes, Québec

Introduction

Il n'existe actuellement aucun plan de conservation des espèces fongiques du Québec faute de connaissances de base pour l'établissement d'une liste rouge. Or, comme tous s'entendent pour dire que les forêts matures abritent de nombreuses espèces rares (O'Dell et collab., 1996; Smith et collab., 2000), celles-ci devraient être inventoriées avec une attention particulière. De nombreuses études ont déjà été menées pour étudier leur diversité fongique (Smith et collab., 2000; Gates et collab., 2005; Kranabetter et collab., 2005). Des conditions abiotiques distinctes telles que l'appauvrissement en azote et l'acidification des sols ont été mentionnées pour expliquer la présence d'espèces rares et plus souvent exclusives aux écosystèmes forestiers matures (O'Dell et collab., 1996; Smith et collab., 2002). D'autres avancent qu'en raison du délai prolongé depuis les dernières perturbations, des espèces à fructification faible (O'Dell et collab., 1996) à dispersion moins efficace ou qui sont lentes à coloniser les racines (dans le cas des espèces ectomycorhiziennes; Mason et collab., 1982) viendraient enrichir la composition spécifique de ces écosystèmes. Les espèces saprotrophes, quant à elles, pourraient être avantagées par la quantité élevée d'arbres morts, à divers degrés de décomposition (Harmon et collab., 1994).

Dans le but d'enrichir les connaissances de base sur la macrofonge québécoise et ainsi contribuer à l'élaboration potentielle d'une liste rouge pour la province, le présent projet vise à documenter la diversité des macromycètes présents dans un écosystème forestier mature du Québec méridional.

Méthodologie

Aire d'étude

La réserve écologique du Boisé-des-Muir a été sélectionnée comme site d'inventaire. En effet, cette forêt du Haut-Saint-Laurent pourrait abriter de nombreuses espèces de macromycètes d'intérêt pour le Québec. Couvrant 11 ha sur la portion sud-ouest des lots 11A et 10B du rang 4 à Hitchinbrooke, près de Huntingdon, le Boisé-des-Muir est bordé au sud par le chemin Boyd-Settlement, au nord par un champ agricole, puis à l'est et à l'ouest par des peuplements forestiers relativement jeunes. L'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) et la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) dominent le boisé dans sa partie méridionale. Plusieurs individus des 3 espèces dominantes sont fort âgés : les plus vieux érables à sucre, hêtres à grandes feuilles et pruches du Canada dépassent les 300 ans. De nombreux arbres morts et souches de grande taille parsèment le territoire. Dans la zone humide du

Annabelle Langlois est étudiante au baccalauréat en Sciences biologiques de l'Université de Montréal (UdeM) et concentre ses activités à l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) au Jardin botanique de Montréal. Raymond Archambault est mycologue, président du Cercle des mycologues de Montréal et conservateur du Fungarium du Cercle des mycologues de Montréal au centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal. Renée Lebeuf et Jean-Pierre Turgon sont membres du Cercle des mycologues de Montréal. Raymond McNeil a exercé une carrière de chercheur en écologie à l'UdeM. Maintenant retraité et professeur émérite, il se consacre à une passion de longue date, la mycologie. Jacques Brisson est professeur titulaire d'écologie végétale au département de Sciences biologiques de l'UdeM et chercheur à l'IRBV.

Jacques.brisson@umontreal.ca

boisé, nous trouvons des frênes noirs (*Fraxinus nigra*), des ormes d'Amérique (*Ulmus americana*), des caryers cordiformes (*Carya cordiformis*) et des tilleuls d'Amérique (*Tilia americana*).

Le boisé n'a subi que des perturbations anthropiques mineures depuis le début du 19^e siècle, ce qui est en soit exceptionnel étant donné l'exploitation agricole intensive de la région (Brisson et collab., 1988a). Cependant, le verglas de 1998 fit des dommages importants à la cime des arbres et contribua à augmenter la quantité de matière ligneuse au sol (Brisson et collab., 2005). D'autre part, la maladie hollandaise de l'orme (causée par le microchampignon *Ophiostoma ulmi*) avait déjà tué une grande proportion des ormes d'Amérique de la forêt au moment de sa caractérisation par Brisson et collaborateurs (1988b). Enfin, plusieurs des gros hêtres sont sévèrement affectés par la maladie corticale du hêtre depuis l'introduction de cette maladie dans le boisé dans les années 1990 (Brisson et Le Sauter, 1997).

Le Boisé-des-Muir avait déjà été identifié comme site à haut potentiel de diversité fongique (Villeneuve et Brisson, 2003). D'ailleurs, une étude sur les microchampignons forestiers du hêtre a permis d'y relever une diversité exceptionnelle, incluant la découverte de 2 nouvelles espèces inconnues de la science (Vujanovic et Brisson, 2001). Un premier inventaire préliminaire des macromycètes effectué en 2011 présentait des résultats prometteurs: 2 espèces nouvelles pour le Québec et 9 autres considérées comme très rares pour la province y ont été identifiées.

Méthode d'inventaire

Le projet s'est déroulé à raison d'une journée d'inventaire par semaine pour un total de 22 sorties, entre le 5 juin et le 28 octobre 2012. L'équipe de travail consistait en un minimum de 2 personnes, dont au moins un mycologue expert. De façon subjective, l'inventaire se poursuivait jusqu'à ce que la majorité du boisé ait été visitée, bordure incluse, par les observateurs déambulant lentement à la recherche de champignons supérieurs.

Seules les espèces à sporophores macroscopiques (myxomycètes, ascomycètes et basidiomycètes) ont été considérées lors de cet inventaire. Les quelques centaines de spécimens récoltés (en raison de leur difficulté d'identification sur le terrain, par exemple) ont été déposés au Fungarium du Cercle des mycologues de Montréal (CMM) ou à l'Herbarium privé de Renée Lebeuf (code HRL). La nomenclature ainsi que la phylogénie utilisée sont tirées de la base de données Mycoquébec (2013). Pour l'identification, le guide de McNeil (2006) et d'autres ouvrages spécialisés (entre autres: Maas Geesteranus, 1992; Noordeloos et collab., 2001; Knudsen et Vesterholt, 2008) ont été consultés.

Résultats

Au fil de l'inventaire, au moins 333 espèces de macromycètes ont été identifiées sur les 11 ha qu'occupe le Boisé-des-Muir (annexe 1). Une explosion de la richesse spécifique a été observée lors des semaines 16 à 19, soit majoritairement au mois de septembre (figure 1). S'ajoutent à ce nombre les 30 espèces observées exclusivement en 2011 (tableau 1). Ainsi, la richesse spécifique minimale des macromycètes du Boisé-des-Muir est

de 363 espèces. Une partie des 39 spécimens identifiés au genre, mais qui sont potentiellement des espèces déjà identifiées au cours de la saison, ainsi que des 36 spécimens qui n'ont pas encore été identifiés, pourrait également contribuer à enrichir la liste. Les spécimens du genre *Russula* n'ont été identifiés qu'au genre lors de l'inventaire, faute d'expert pour permettre leur identification à l'espèce. Cependant, quelques spécimens ont été récoltés pour identification ultérieure.

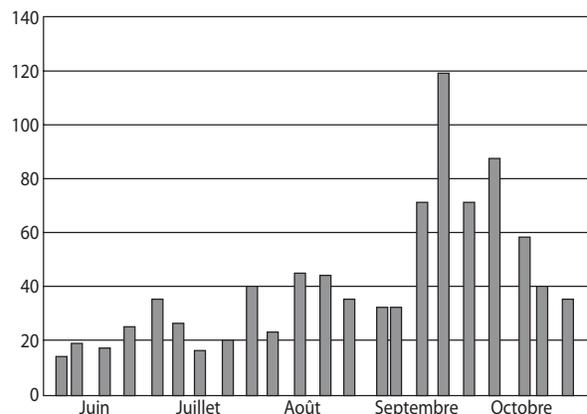


Figure 4. Nombre d'espèces de macromycètes rencontrées au cours de 22 inventaires hebdomadaires dans le Boisé-des-Muir durant la saison de croissance 2012.

Tableau 1. Espèces de macromycètes recensées lors d'un inventaire préliminaire réalisé en 2011, mais absentes du Boisé-des-Muir lors de l'inventaire de 2012.

ASCOMYCOTA	
<i>Peziza waltersii</i>	
BASIDIOMYCOTA	
<i>Abortiporus biennis</i>	<i>Lactarius camphoratus</i>
<i>Amanita velatipes</i>	<i>Lactarius cinereus</i>
<i>Asterostroma laxum</i>	<i>Lactarius luridus</i>
<i>Bolbitius callisteus</i>	<i>Lactarius mucidus</i>
<i>Bolbitius reticulatus</i>	<i>Lactarius trivialis</i>
<i>Boletus hortonii</i>	<i>Leptonia serrulata</i>
<i>Clavulinopsis laeticolor</i>	<i>Pholiota flavida</i>
<i>Clitocybe gibba</i>	<i>Pluteus seticeps</i>
<i>Clitocybe odora</i>	<i>Russula brevipes</i>
<i>Coprinopsis romagnesiana</i>	<i>Simocybe cf. haustellaris</i>
<i>Crepidotus malachius</i>	<i>Simocybe serrulatus</i>
<i>Gymnopus subsulphureus</i>	<i>Tremella foliacea</i>
<i>Inocybe lanuginosa</i>	<i>Tricholomopsis sulfureoides</i>
<i>Lactarius argillaceifolius</i>	
MYXOMYCOTA	
<i>Stemonitis lignicola</i>	
AUTRES EMBRANCHEMENTS	
<i>Leucogloea compressa</i>	



Renée Lebeuf (a, c, d, e) et Annabelle Langlois (b et f)

Figure 2. Quelques espèces de champignons remarquables récoltées au Boisé-des-Muir en 2012 : (a) *Pluteus thomsonii*, (b) *Lycoperdon acuminatum*, (c) *Cortinarius azureus*, (d) *Echinoderma asperulum*, (e) *Lactarius badiopallescens* et (f) *Phallus ravenelii*.



Renée Lebeuf

Figure 3. *Lepiota clypeolarioides*, dont une seule fructification a pu être récoltée le 23 septembre 2012 au sol, dans une litière composée de feuilles d'érable à sucre et de hêtre à grandes feuilles.

Des 333 espèces trouvées en 2012, 45 sont d'intérêt notable par leur rareté appréhendée (annexe 1; figure 2). Plusieurs espèces furent trouvées pour la première fois au Québec lors de nos inventaires. C'est notamment le cas de *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt. (présente dans le sud de l'Ontario), *Lepiota clypeolarioides* Rea (présente au Tennessee, entre autres: Bessette et collab., 1997; figure 3), *Mycena olida* Bres. (présente au Michigan et au Minnesota), *Psathyrella saccharinophila* Peck A.H. Sm. (présente dans les États de New York et du Michigan; figure 4) et *Psathyrella waltersii* A.H. Sm. (présente au Michigan et en Ohio). De nouvelles espèces pour la province avaient été identifiées dans le boisé en 2011 et ont été retrouvées en 2012: il s'agit de *Cystolepiota hetieri* Boud. (Singer) (présente au Michigan, mais également rare là-bas; figure 5) et *Lepiota neophana* Rea (décrite pour l'Ohio, mais plus commune dans l'Ouest américain; figure 6). *C. hetieri* a d'ailleurs été trouvée en grande abondance au cours de l'inventaire de 2012. Sans être nouvelles au Québec, 8 autres Agaricales rares ou très rares ont été répertoriées. Des 7 nouvelles espèces trouvées en 2011 et 2012 au Boisé-des-Muir, 3 font partie du groupe des lépiotes (*Lepiota clypeolarioides* Rea, *Cystolepiota hetieri* (Boud.) Singer et *L. neophana* Morgan). Or, notre expérience en tant que mycologues nous a permis de constater qu'au Québec, les espèces de ce groupe sont habituellement assez dispersées et qu'un même territoire abrite rarement plus de 1 ou 2 espèces.

D'un point de vue taxonomique, les Agaricales contribuent pour 58 % de cette richesse spécifique (figure 7), bien loin devant les Polyporales (11 %), les Bolétales (5 %) et les Russulales (5 %). Ces ordres sont représentés dans des proportions relativement semblables à l'échelle de la province (respectivement 53 %, 8 %, 5 % et 9 %: Mycoquébec, 2013).

Les espèces saprotrophiques ou parasites de végétaux, qui ont été regroupées en une même catégorie étant donné l'abondance d'espèces pouvant faire partie des 2 groupes, contribuent pour 76 % de la richesse spécifique du Boisé-des-Muir. Les espèces mycorrhiziennes y contribuent quant à elles



Renée Lebeuf

Figure 4. *Psathyrella saccharinophila*, récoltée le 23 septembre 2012 au pied d'un érable à sucre mature.

pour 19 %. Les 5 % restants représentent les espèces à mode de vie autre (notamment les parasites de champignons) ou indéterminé. Par exemple, le débat concernant la capacité des hygrocybes à former des symbioses avec des arbres n'est pas encore clos (Bessette, 2012).

Discussion

Les 333 espèces de macromycètes identifiées sur 11 ha en une seule saison d'inventaire au Boisé-des-Muir laissent croire que les forêts feuillues matures du sud du Québec présentent une diversité macrofongique élevée. Cependant, il faut user de prudence pour comparer nos résultats avec ceux d'autres études, étant donné les variations dans le type d'écosystème, la durée d'échantillonnage et la superficie inventoriée. Nous pouvons toutefois noter que la richesse spécifique macrofongique du Boisé-des-Muir semble comparable, voire supérieure, à celle observée ailleurs. Par exemple, en Nouvelle-Zélande, Gates et collab. (2005) ont trouvé 248 espèces de macromycètes dans une forêt mature d'eucalyptus (*Eucalyptus* spp.) d'une dizaine d'hectares sur



Renée Lebeuf

Figure 5. *Cystolepiota hetieri*, dont une seule fructification a pu être récoltée en 2011, alors qu'il s'agissait de sa première mention pour la province. Elle a été présente en une abondance notable en septembre 2012.

une période d'un an. Plusieurs de celles-ci étaient exclusives au territoire, n'ayant pas été trouvées dans la forêt en régénération voisine. Au Québec, lors de l'inventaire d'un vaste territoire relativement perturbé à Châteauguay (McNeil, 2007), soit à proximité du Boisé-des-Muir, 182 espèces de macromycètes ont été trouvées en une trentaine d'années. La richesse y étant doublée en 2 saisons à peine d'inventaire, nous pouvons penser que c'est le caractère mature plus que la localisation méridionale du Boisé-des-Muir qui contribue à sa richesse. Ces résultats vont dans le même sens que l'hypothèse d'accumulation d'espèces végétales en écosystème mature, avancée par plusieurs études écologiques (Oldeman, 1990; Visser, 1995): une forêt comportant des ouvertures naturelles dans la canopée, joutées à des milieux fermés et plus humides, contiendrait plus de niches écologiques, donc plus d'espèces, qu'une forêt entièrement régulière.

La région du Haut-Saint-Laurent étant la plus méridionale du Québec, ses conditions climatiques favorables pourraient expliquer dans une certaine mesure la présence d'espèces nouvelles pour la province. Ces conditions plus clémentes permettent également l'établissement d'une plus grande diversité d'espèces d'arbres hôtes, qui pourraient influencer à leur tour la diversité d'espèces mycorrhiziennes. D'ailleurs, l'inventaire de McNeil (2007) a également permis de trouver plusieurs espèces nouvelles pour le Québec, auparavant connues en Amérique du Nord uniquement aux États-Unis.



Renée Lebeuf

Figure 6. *Lepiota neophana*, récoltée une première fois en 2011 au Boisé-des-Muir, ici photographiée le 23 septembre 2012.

Mais outre la position géographique, la combinaison de facteurs météorologiques précis et de caractères typiques de forêts matures propices à la colonisation des lépiotes serait responsable de leur grande diversité au Boisé-des-Muir. Un mois d'août particulièrement sec suivi d'un mois de septembre pluvieux, comme ce fut le cas en 2012 (respectivement 39,8 % moins et 62,4 % plus de précipitations qu'en moyenne; Environnement Canada, 2012), pourrait expliquer l'abondante fructification observée. Le caractère mature du Boisé-des-Muir pourrait, par

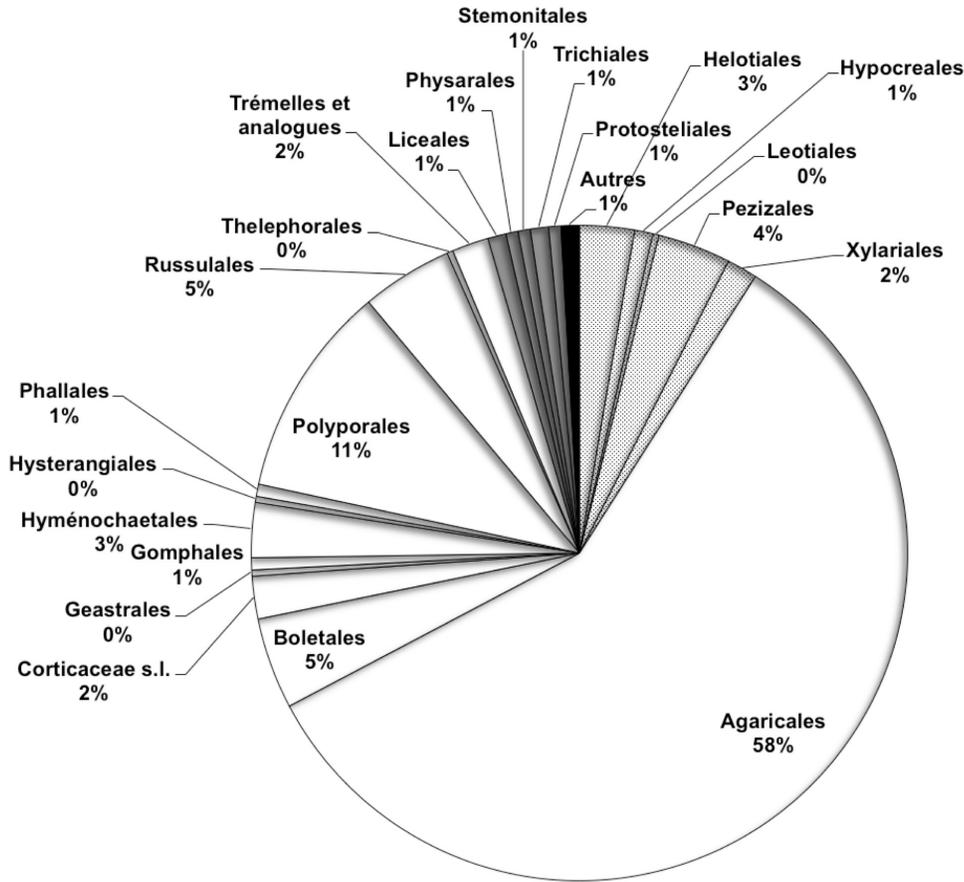


Figure 7. Composition taxonomique des macromycètes du Boisé-des-Muir en 2012, en fonction des ordres.

ailleurs, expliquer une présence potentiellement plus élevée de mycéliums sur le site, ne serait-ce qu'en dormance. Toutefois, il semblerait qu'en 2012, une quantité de lépiotes supérieure à la normale ait été trouvée en de nombreux endroits au Québec (Yves Lamoureux, comm. pers.). Celles-ci fructifieraient lorsque les conditions environnementales s'apparentent à celles des régions où elles sont plus nombreuses en termes d'espèces décrites et de fructifications, soit dans le sud et la côte ouest des États-Unis (Y. Lamoureux, comm. pers.).

La forte majorité des nouveaux taxons est constituée d'espèces à mode de vie saprotrophique ou parasites de végétaux : seulement 19 % de la richesse spécifique au Boisé-des-Muir est composée d'espèces mycorhiziennes. Rares sont les inventaires qui répertorient les espèces des 2 modes de vie. Effectivement, souvent seules les espèces mycorhiziennes sont considérées, étant donné leur importance économique. Toutefois, dans les quelques études où les 2 modes de vie sont inventoriés, leurs proportions respectives étaient fort variables. Malgré tout, il est généralement admis que la grande quantité de bois mort rencontrée dans les forêts matures inexploitées contribue à la diversité des espèces saprotrophiques (Harmon et collab., 1994). Ces débris ligneux sur lesquels elles

croissent agissent comme des éponges en retenant l'eau des précipitations, qui leur est alors disponible plus longtemps.

La proportion moindre d'espèces mycorhiziennes pourrait s'expliquer par les conditions météorologiques spécifiques à l'année 2012. Comme la fructification des champignons ectomycorhiziens est fortement liée à l'humidité (O'Dell et collab., 1999), les faibles précipitations du mois d'août pourraient avoir freiné le développement des sporophores. D'ailleurs, les mycologues de la région de Montréal ont noté que l'année 2012 avait été très pauvre en espèces mycorhiziennes. À titre de comparaison, l'inventaire préliminaire de 2011 du Boisé-des-Muir avait révélé la présence de 6 espèces de lactaires absentes en 2012 (tableau 1). En poursuivant l'inventaire sur plusieurs années, nous pourrions donc nous attendre à trouver plus d'espèces mycorhiziennes lors d'années à conditions météorologiques propices.

Malgré le peu d'espèces mycorhiziennes observées, un bon nombre présentaient un intérêt (15 sur 61 étant rares ou très rares). Ces résultats concordent avec l'hypothèse générale que les espèces trouvées dans les forêts matures sont plus souvent rares et exclusives (Smith et collab., 2002), entre autres en raison des conditions abiotiques contraignantes que nous y trouvons qui ne permettent que la colonisation des espèces qui y sont tolérantes (O'Dell et collab., 1996; Smith et collab., 2002).

Conclusion et perspectives

Malgré qu'il existe peu d'inventaires qui puissent y être comparés, notre inventaire des macromycètes d'un écosystème forestier mature du Québec méridional a permis l'identification de nombreuses espèces très rares ou nouvelles pour la province ainsi que la découverte d'une richesse macrofongique intéressante, surtout lorsqu'on considère la courte durée du projet et les conditions météorologiques propres à l'été 2012. Les genres *Lepiota*, *Cystolepiota* et *Leucoagaricus* se sont avérés exceptionnellement bien représentés.

L'inventaire du Boisé-des-Muir devrait être poursuivi pendant plusieurs années. En effet, les inventaires de champignons par l'identification des sporophores ne peuvent être exhaustifs

que s'ils sont prolongés, plusieurs espèces ne fructifiant pas chaque année. D'autres inventaires à travers le Québec devraient être mis en place jusqu'à l'obtention d'une quantité suffisante de données pour l'élaboration d'une liste rouge québécoise, essentielle à la protection adéquate de la biodiversité.

Remerciements

Toute l'équipe de travail tient à remercier chaleureusement les personnes ayant participé à l'inventaire à titre d'invités. L'expertise de Joseph Nuzzolese a contribué à l'identification de nombreuses espèces de polypores s.l., et l'aide à l'effort d'échantillonnage de Dimitri Dagher, Charlotte Marchand et Daria Zoubchenok fut très appréciée. Nous tenons également à remercier André Paul pour l'aide qu'il a apportée quant à l'identification de nombreux cortinaires, ainsi qu'Yves Lamoureux pour ses précieux commentaires.

La présente étude a été rendue possible grâce au soutien financier du Cercle des mycologues de Montréal et à une bourse de recherche de 1^{er} cycle du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada à Annabelle Langlois.

Références

- BESSETTE, A.E., A.R. BESSETTE et D.W. FISHER, 1997. Mushrooms of northeastern North America. Syracuse University Press, New York, 585 p.
- BESSETTE, A.E., W.C. ROODY, W.E. STURGEON et A.R. BESSETTE, 2012. Waxcap mushrooms of Eastern North America. Syracuse University Press, New York, 192 p.
- BRISSON, J. et A. LE SAUTEUR, 1997. Une maladie menace le hêtre au Québec. *Le Naturaliste canadien*, 121 (2) : 8-11.
- BRISSON, J., Y. BERGERON et A. BOUCHARD, 1988a. Les successions secondaires sur sites mésiques dans le Haut-Saint-Laurent. *Canadian Journal of Botany*, 66 : 1192-1203.
- BRISSON, J., Y. BERGERON et A. BOUCHARD, 1988b. Étude éco-dynamique d'une forêt d'origine précoloniale située dans le Haut-Saint-Laurent. Université du Québec à Montréal, Montréal, 52 p.
- BRISSON, J., P. BOIVIN et A. BOUCHARD, 2005. Effets du verglas chez les arbres d'une forêt ancienne : évaluation de l'état de santé des arbres sept ans après la tempête. Rapport final présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, 38 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2012. Archives nationales d'information et de données climatologiques. Rapport de données mensuel pour 2012, station météorologique d'Ormstown. Disponible en ligne à : http://www.climat.meteo.gc.ca/climateData/monthlydata_f.html?timeframe=3&Prov=QUE&StationID=5429&mlyRange=1962-01-0112012-10-01&Year=2012&Month=01&Day=01. [Visité le 12-12-11].
- GATES, G.M., D.A. RATKOWSKY et S.J. GROVE, 2005. A comparison of macrofungi in young silvicultural regeneration and mature forest at the Warra LTER Site in the southern forests of Tasmania. *Tasforests*, 16 : 127-152.
- HARMON, M.E., J. SEXTON, B.A. CALDWELL et S.E. CARPENTER, 1994. Fungal sporocarp mediated losses of Ca, Fe, Mg, N, P, and Zn from conifer logs in the early stages of decomposition. *Canadian Journal of Forest Research*, 24 : 1883-1893.
- KNUDSEN, H. et J. VESTERHOLT, 2008. *Funga nordica*, 2^e édition. Nordsvamp, Copenhagen, 965 p.
- KRANABETTER, J.M., J. FRIESEN, S. GAMIET et P. KROEGER, 2005. Ectomycorrhizal mushroom distribution by stand age in western hemlock – lodgepole pine forests of northwestern British Columbia. *Canadian Journal of Forest Research*, 35 : 1527-1539.
- MAAS GEESTERANUS, A, 1992. *Mycena of the Northern Hemisphere II. Conspectus of the Mycenae of the Northern Hemisphere*. North-Holland, Boston, 493 p.
- MASON, P.A., F.T. LAST, J. PELHAM et K. INGLEBY, 1982. Ecology of some fungi associated with an ageing stand of birches (*Betula pendula* and *B. pubescens*). *Forest Ecology and Management*, 4 : 19-39.
- MCNEIL, R., 2006. *Le grand livre des champignons du Québec et de l'est du Canada*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 575 p.
- MCNEIL, R., 2007. Inventaire de la flore mycologique du centre écologique Fernand-Seguín et des boisés adjacents de la ville de Châteauguay. Département de sciences biologiques, Université de Montréal, Montréal, 37 p.
- MYCOQUÉBEC, 2013. Les champignons du Québec. Disponible en ligne à : <http://www.mycoquebec.org>. [Visité le 12-02-11].
- NOORDELOOS, M.E., T.W. KUYPER et E.C. VELLINGA, 2001. *Flora Agaricina Neerlandica*, volume 5. CRC Press, Londres, 220 p.
- O'DELL, T.E., J.E. SMITH, M. CASTELLANO et D. LUOMA, 1996. Diversity and conservation of forest fungi. Dans : PILZ, D. et R. MOLINA (édit.). *Managing forest ecosystems to conserve fungal diversity and sustain wild mushroom harvests*. U.S. Forest Service, General Technical Report No. PNW-GTR-371, Portland, p. 5-18.
- O'DELL, T.E., J.F. AMMIRATI et E.G. SCHREINER, 1999. Species richness and abundance of ectomycorrhizal basidiomycete sporocarps on a moisture gradient in the *Tsuga heterophylla* zone. *Canadian Journal of Botany*, 77 : 1699-1711.
- OLDEMAN, R.A.A., 1990. *Forests: Elements of sylvology*. Springer-Verlag, Berlin, 624 p.
- SMITH, J.E., R. MOLINA, M.M.P. HUSO et M.J. LARSEN, 2000. Occurrence of *Piloderma fallax* in young, rotation-age, and old-growth stands of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) in the Cascade Range of Oregon, U.S.A. *Canadian Journal of Botany*, 78 : 995-1001.
- SMITH, J.E., R. MOLINA, M.M.P. HUSO, D. LUOMA, D. MCKAY, M.A. CASTELLANO, T. LEBEL et Y. VALACHOVIC, 2002. Species richness, abundance, and composition of hypogeous and epigeous ectomycorrhizal fungal sporocarps in young, rotation-age, and old-growth stands of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) in the Cascade Range of Oregon, USA. *Canadian Journal of Botany*, 80 : 186-204.
- VILLENEUVE, N. et J. BRISSON, 2003. Old-growth forests in the temperate deciduous zone of Quebec: Identification and evaluation for conservation and research purposes. *The Forestry Chronicle*, 79 : 559-569.
- VISSER, S., 1995. Ectomycorrhizal fungal succession in jack pine stands following wildfire. *New Phytologist*, 129 : 389-401.
- VUJANOVIC, V. et J. BRISSON, 2001. Les microchampignons forestiers, une biodiversité à découvrir. *Le Naturaliste canadien*, 125 (2) : 12-16.

A N N E X E

Annexe 1. Liste des espèces de macromycètes observées au Boisé-des-Muir entre juin et octobre 2012, classées par embranchement, ordre et famille. Les espèces précédées d'un « ? » ont une identification encore incertaine, mais fort probable. « * » indique une espèce rare et « ** » une espèce très rare, selon le consensus des différents experts ayant participé à l'inventaire. La fréquence représente le nombre de présences d'une espèce pour chacun des 5 mois d'inventaire, avec un maximum possible de 4-5-4-5-4. S = mode de vie saprophytique ou parasite de végétaux, m = mode de vie mycorhizien et NA = mode de vie autre ou indéterminé.

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
ASCOMYCOTA		31		J-J-A-S-O	
Helotiales		9			
	<i>Ascocoryne</i>	<i>cylichnium</i>		0-0-0-0-4	s
?	<i>Ascotremella</i>	<i>faginea</i>	**	0-0-0-1-1	s
	<i>Bisporella</i>	<i>citrina</i>		0-1-1-3-4	s
	<i>Chlorociboria</i>	<i>aeruginascens</i>		NA	s
?	<i>Lachnum</i>	<i>virgineum</i>		1-0-0-0-0	s
	<i>Microglossum</i>	<i>rufum</i>		2-2-0-0-0	s
	<i>Neobulgaria</i>	<i>pura</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Tapesia</i>	<i>fusca</i>		1-1-1-1-0	s
	<i>Tatraea</i>	<i>macrospora</i>		0-1-0-1-0	s
Hypocreales		3			
	<i>Hypocrea</i>	<i>sulphurea</i>		NA	s
	<i>Hypomyces</i>	<i>hyalinus</i>		0-1-0-0-0	NA
	<i>Hypomyces</i>	<i>lactifluorum</i>		0-1-1-0-0	NA
Leotiales		2			
	<i>Crinula</i>	<i>caliciiformis</i>		0-0-0-1-4	s
	<i>Holwaya</i>	<i>mucida</i>		0-0-0-1-4	s
Pezizales		12			
	<i>Aleuria</i>	<i>aurantia</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Helvella</i>	<i>costifera</i>		0-1-0-0-0	m
	<i>Helvella</i>	<i>macropus</i>	<i>var. brevis</i>	0-1-0-0-0	m
	<i>Helvella</i>	<i>queletii</i>	*	1-0-0-0-0	m
	<i>Peziza</i>	<i>arvernensis</i>		0-1-0-0-0	s
	<i>Peziza</i>	<i>micropus</i>	*	0-0-0-1-2	s
	<i>Peziza</i>	<i>phyllogena</i>		1-0-0-0-0	s
	<i>Peziza</i>	<i>repanda</i>		2-1-2-0-1	s
	<i>Peziza</i>	<i>succosa</i>		0-1-0-0-0	s
	<i>Sarcosphaera</i>	<i>coronaria</i>	**	1-0-0-0-0	m
	<i>Scutellinia</i>	<i>scutellata</i>	<i>s.l.</i>	4-5-3-1-4	s
	<i>Scutellinia</i>	<i>setosa</i>		0-0-0-1-3	s
Xylariales		5			
	<i>Daldinia</i>	<i>childiae</i>		0-3-2-0-0	s
	<i>Kretzschmaria</i>	<i>deusta</i>		NA	s
	<i>Xylaria</i>	<i>hypoxylon</i>		3-1-0-0-0	s
	<i>Xylaria</i>	<i>longipes</i>	<i>s.l.</i>	0-0-2-3-1	s
	<i>Xylaria</i>	<i>polymorpha</i>		3-3-3-2-0	s

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
BASIDIOMYCOTA	288				
Agaricales	194				
Agaricaceae	19				
<i>Agaricus</i>	<i>silvaticus</i>			0-0-0-1-0	s
<i>Calvatia</i>	<i>gigantea</i>			0-0-0-3-2	s
<i>Crucibulum</i>	<i>laeve</i>			1-0-2-3-1	s
<i>Cystolepiota</i>	<i>hetieri</i>		**	0-1-1-3-1	s
<i>Cystolepiota</i>	<i>sistrata</i>		*	0-0-0-1-0	s
<i>Echinoderma</i>	<i>asperulum</i>		**	0-0-0-1-0	s
<i>Lepiota</i>	<i>clypeolarioides</i>		**	0-0-0-1-0	s
<i>Lepiota</i>	<i>cristata</i>			0-0-0-3-2	s
<i>Lepiota</i>	<i>cf. miamensis</i>		*	0-0-0-1-0	s
<i>Lepiota</i>	<i>neophana</i>		**	0-0-0-1-1	s
<i>Lepiota</i>	<i>boudieri</i>		**	0-0-0-1-0	s
<i>Lepiota</i>	<i>sp1</i>		**	0-0-0-1-0	s
<i>Lepiota</i>	<i>sp2</i>		**	0-0-0-0-1	s
<i>Lepiota</i>	<i>echinella</i>	<i>var. echinella</i>	**	0-0-0-1-0	s
<i>Leucoagaricus</i>	<i>sp1</i>		**	0-0-0-1-0	s
<i>Lycoperdon</i>	<i>acuminatum</i>		**	0-0-0-2-4	s
? <i>Lycoperdon</i>	<i>molle</i>			0-0-0-0-1	s
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>			0-0-0-2-1	s
<i>Morganella</i>	<i>pyriformis</i>			1-0-1-3-4	s
Amanitaceae	9				
<i>Amanita</i>	<i>abrupta</i>			0-2-0-0-0	m
<i>Amanita</i>	<i>amerirubescens</i>			0-1-1-0-0	m
<i>Amanita</i>	<i>citrina</i>			0-0-3-3-2	m
<i>Amanita</i>	<i>muscaria</i>	<i>var. guessowii</i>		0-0-0-1-0	m
<i>Amanita</i>	<i>praecox</i>			1-0-0-0-0	m
<i>Amanita</i>	<i>rhacopus</i>			0-0-1-0-0	m
? <i>Amanita</i>	<i>sp.</i>			0-1-0-0-0	m
? <i>Amanita</i>	<i>sp.</i>			0-1-0-0-0	m
<i>Limacella</i>	<i>illinita</i>			0-0-0-0-1	s
Bolbitiaceae	1				
<i>Pholiotina</i>	<i>intermedia</i>		**	0-0-1-0-0	s
Cortinariaceae	15				
<i>Cortinarius</i>	<i>cf. aggregatus</i>		**	0-0-0-1-0	m
<i>Cortinarius</i>	<i>albidus</i>		*	0-0-0-0-1	m
<i>Cortinarius</i>	<i>alboviolaceus</i>			0-0-0-3-0	m
<i>Cortinarius</i>	<i>anomalochrascens</i>		*	0-0-0-1-0	m
<i>Cortinarius</i>	<i>azureus</i>			0-0-0-1-0	m
<i>Cortinarius</i>	<i>caerulescens</i>			0-0-0-2-0	m
<i>Cortinarius</i>	<i>glaucopus</i>			0-0-0-0-1	m
<i>Cortinarius</i>	<i>multiformis</i>			0-0-4-1-0	m

				Rareté	Fréquence	Mode de vie
	<i>Cortinarius</i>	<i>odorifer</i>	<i>var. luteolus</i>	*	0-0-0-0-3	m
	<i>Cortinarius</i>	<i>olivaceostraminatus</i>		**	0-0-0-1-0	m
?	<i>Cortinarius</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
?	<i>Cortinarius</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
?	<i>Cortinarius</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
?	<i>Cortinarius</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
?	<i>Cortinarius</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
Crepidotaceae		8				
	<i>Crepidotus</i>	<i>applanatus</i>			0-3-2-2-2	s
	<i>Crepidotus</i>	<i>crocophyllus</i>			0-2-1-2-2	s
	<i>Crepidotus</i>	<i>stipitatus</i>		*	0-0-0-2-0	s
?	<i>Inocybe</i>	<i>geophylla</i>			0-0-0-1-0	m
	<i>Inocybe</i>	<i>rimosa</i>			0-0-2-1-0	m
?	<i>Inocybe</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
?	<i>Inocybe</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-1-0	m
	<i>Simocybe</i>	<i>centunculus</i>	<i>var. centunculus</i>		0-0-0-2-0	s
Entolomataceae		9				
	<i>Clitopilus</i>	<i>prunulus</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Entoloma</i>	<i>albogriseum</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Entoloma</i>	<i>incanum</i>			1-0-0-0-0	s
	<i>Entoloma</i>	<i>melleidiscum</i>		**	0-0-0-1-0	s
	<i>Entoloma</i>	<i>sericellum</i>			0-0-0-1-0	s
?	<i>Entoloma</i>	<i>sp.</i>			0-0-1-0-0	s
?	<i>Entoloma</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-2-0	s
?	<i>Entoloma</i>	<i>sp.</i>			0-0-0-2-0	s
?	<i>Entoloma</i>	<i>subsINUATUM</i>			0-0-0-2-0	s
Hydnangiaceae		3				
	<i>Laccaria</i>	<i>bicolor</i>			0-0-0-1-1	m
	<i>Laccaria</i>	<i>laccata</i>	<i>var. pallidifolia</i>		0-0-0-2-0	m
	<i>Laccaria</i>	<i>striatula</i>			0-0-0-0-1	m
Hygrophoraceae		16				
	<i>Arrhenia</i>	<i>epichysium</i>			0-1-3-3-2	s
	<i>Hygrocybe</i>	<i>acutoconica</i>	<i>var. acutoconica</i>		0-0-0-2-0	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>borealis</i>			0-0-0-1-1	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>cantharellus</i>			1-3-0-0-0	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>chlorophana</i>			1-0-0-0-1	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>conica</i>			0-0-0-1-2	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>marchii</i>			0-0-0-0-2	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>miniata</i>			0-0-0-2-1	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>parvula</i>			0-0-0-0-1	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>pratensis</i>			0-0-0-0-2	NA
	<i>Hygrocybe</i>	<i>punicea</i>			0-0-0-0-1	NA
	<i>Hygrophorus</i>	<i>capreolarius</i>			0-0-0-0-1	m

MYCOLOGIE

				Rareté	Fréquence	Mode de vie
	<i>Hygrophorus</i>	<i>chrysodon</i>			0-0-0-0-1	m
	<i>Hygrophorus</i>	<i>discoxanthus</i>		*	0-0-1-1-1	m
	<i>Hygrophorus</i>	<i>laurae</i>	<i>var. laurae</i>	*	0-0-0-2-1	m
	<i>Hygrophorus</i>	<i>subsalmoneus</i>			0-0-0-1-4	m
Hymenogastraceae		3				
	<i>Galerina</i>	<i>marginata</i>			0-0-0-3-4	s
?	<i>Galerina</i>	<i>triscopa</i>			0-0-1-0-0	s
	<i>Hebeloma</i>	<i>sinapizans</i>		*	0-0-0-2-1	m
Lyophyllaceae		4				
	<i>Hypsizygus</i>	<i>tessulatus</i>			0-0-0-0-3	s
?	<i>Lyophyllum</i>	<i>connatum</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Lyophyllum</i>	<i>decastes</i>			0-0-0-1-1	s
	<i>Ossicaulis</i>	<i>lignatilis</i>		*	0-0-0-1-2	s
Marasmiaceae		15				
	<i>Clitocybula</i>	<i>familia</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Clitocybula</i>	<i>oculus</i>			0-1-3-3-2	s
	<i>Crinipellis</i>	<i>zonata</i>			0-0-1-0-0	s
	<i>Gymnopus</i>	<i>confluens</i>			1-0-0-0-0	s
	<i>Gymnopus</i>	<i>dichrous</i>			0-0-0-3-0	s
	<i>Gymnopus</i>	<i>dryophilus</i>			0-0-1-1-0	s
	<i>Gymnopus</i>	<i>cf. hariolorum</i>		**	0-1-0-3-0	s
	<i>Gymnopus</i>	<i>sp1</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Marasmius</i>	<i>cohaerens</i>	<i>var. lachnophyllum</i>		0-0-1-4-1	s
	<i>Marasmius</i>	<i>delectans</i>			0-0-1-0-0	s
	<i>Marasmius</i>	<i>rotula</i>			4-4-2-5-0	s
	<i>Marasmius</i>	<i>siccus</i>			0-0-3-1-0	s
	<i>Mycetinis</i>	<i>scorodonius</i>			0-0-0-2-0	s
	<i>Pleurocybella</i>	<i>porrigens</i>			0-0-1-0-0	s
	<i>Rhodocollybia</i>	<i>maculata</i>			0-0-0-1-0	s
Mycenaceae		20				
	<i>Mycena</i>	<i>algeriensis</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>filopes</i>			0-0-0-3-3	s
	<i>Mycena</i>	<i>galericulata</i>			1-0-1-5-2	s
	<i>Mycena</i>	<i>haematopus</i>			0-1-2-4-1	s
	<i>Mycena</i>	<i>leaiana</i>			4-2-4-5-1	s
	<i>Mycena</i>	<i>meliigena</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>niveipes</i>			0-0-3-3-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>cf. olida</i>		**	0-0-0-1-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>polygramma</i>			0-0-0-1-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>robusta</i>			0-0-0-0-1	s
	<i>Mycena</i>	<i>sanguinolenta</i>			0-0-0-1-0	s
?	<i>Mycena</i>	<i>sp.</i>			0-1-0-0-0	s
?	<i>Mycena</i>	<i>sp.</i>			0-1-0-0-0	s

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
?	<i>Mycena</i>	<i>sp.</i>		0-1-0-0-0	s
?	<i>Mycena</i>	<i>sp.</i>		0-1-0-0-0	s
	<i>Mycena</i>	<i>speirea</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Mycena</i>	<i>leptophylla</i>	*	0-0-0-3-1	s
	<i>Mycena</i>	<i>rutilantiformis</i>		0-0-1-1-0	s
	<i>Panellus</i>	<i>stipticus</i>		0-0-0-4-3	s
	<i>Sarcomyxa</i>	<i>serotina</i>		0-0-0-1-4	s
Physalacriaceae		9			
	<i>Armillaria</i>	<i>ostoyae</i>		0-0-0-2-3	s
?	<i>Armillaria</i>	<i>sinapina</i>		0-0-0-2-0	s
	<i>Cyptotrama</i>	<i>asprata</i>		0-0-0-5-0	s
	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>		0-0-0-2-4	s
	<i>Physalacria</i>	<i>inflata</i>		0-0-0-2-0	s
	<i>Rhizomarasmusius</i>	<i>pyrrhocephalus</i>		0-0-2-5-3	s
	<i>Xerula</i>	<i>furfuracea</i>		0-3-3-1-0	s
?	<i>Xerula</i>	<i>limonisporea</i>		1-3-3-2-0	s
	<i>Xerula</i>	<i>megalosporea</i>			
Pleurotaceae		3			
	<i>Hohenbuehelia</i>	<i>angustata</i>		1-5-4-1-0	s
	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>		3-3-4-4-4	s
	<i>Pleurotus</i>	<i>pulmonarius</i>			s
Pluteaceae		13			
	<i>Pluteus</i>	<i>cervinus</i>		3-5-3-4-3	s
	<i>Pluteus</i>	<i>chrysophlebius</i>		1-4-4-5-0	s
	<i>Pluteus</i>	<i>deceptivus</i>		0-1-1-2-0	s
	<i>Pluteus</i>	<i>granularis</i>		0-0-1-3-2	s
	<i>Pluteus</i>	<i>longistriatus</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Pluteus</i>	<i>pellitus</i>		0-0-1-0-0	s
	<i>Pluteus</i>	<i>phlebophorus</i>		0-0-0-0-2	s
?	<i>Pluteus</i>	<i>plautus</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Pluteus</i>	<i>salicinus</i>		0-1-1-2-1	s
?	<i>Pluteus</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Pluteus</i>	<i>thomsonii</i>		0-0-0-1-1	s
	<i>Pluteus</i>	<i>tomentosulus</i>		0-1-1-1-1	s
	<i>Volvariella</i>	<i>bombycina</i>		0-2-2-1-0	s
Psathyrellaceae		16			
	<i>Coprinellus</i>	<i>disseminatus</i>		1-2-0-2-1	s
	<i>Coprinellus</i>	<i>micaceus</i>		1-2-1-3-4	s
	<i>Coprinellus</i>	<i>truncorum</i>			
	<i>Coprinopsis</i>	<i>insignis</i>	*	0-1-0-3-	s
	<i>Coprinopsis</i>	<i>lagopus</i>		0-1-0-1-0	s
	<i>Coprinopsis</i>	<i>variegata</i>		0-2-0-0-0	s
	<i>Psathyrella</i>	<i>candolleana</i>		0-1-0-0-3	s

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
	<i>Psathyrella</i>	<i>echiniceps</i>	*	0-0-0-1-0	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>piluliformis</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Psathyrella</i>	<i>saccharinophila</i>	**	0-0-0-0-1	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Psathyrella</i>	<i>subamara</i>	*	2-1-2-3-0	s
?	<i>Psathyrella</i>	<i>cf. waltersii</i>	**	0-0-0-0-3	s
Pterulaceae		1			
	<i>Phyllotopsis</i>	<i>nidulans</i>		0-0-0-2-4	s
Schizophyllaceae		1			
	<i>Schizophyllum</i>	<i>commune</i>		NA	s
Strophariaceae		18			
	<i>Agrocybe</i>	<i>acericola</i>		3-2-3-3-0	s
	<i>Agrocybe</i>	<i>erebia</i>		0-0-0-1-1	s
	<i>Agrocybe</i>	<i>firma</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Flammula</i>	<i>alnicola</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Gymnopilus</i>	<i>luteus</i>		0-0-0-1-1	s
	<i>Gymnopilus</i>	<i>penetrans</i>		2-1-1-1-0	s
	<i>Hemistropharia</i>	<i>albocrenulata</i>		0-1-1-2-4	s
	<i>Hypholoma</i>	<i>sublateritium</i>		0-0-0-2-3	s
?	<i>Panaeolina</i>	<i>foeniseeii</i>		0-0-0-1-0	s
?	<i>Pholiota</i>	<i>aurivella</i>		0-0-0-2-4	s
	<i>Pholiota</i>	<i>flammans</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Pholiota</i>	<i>granulosa</i>		1-2-2-0-1	s
	<i>Pholiota</i>	<i>lenta</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Pholiota</i>	<i>pseudosiparia</i>		0-0-0-2-1	s
	<i>Pholiota</i>	<i>squarrosoides</i>		0-0-4-3-1	s
?	<i>Pholiota</i>	<i>subsulphurea</i>		0-1-0-0-0	s
?	<i>Psilocybe</i>	<i>caerulipes</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Stropharia</i>	<i>hardii</i>		0-0-2-4-1	s
Tricholomataceae		10			
	<i>Clitocybe</i>	<i>phaeophthalma</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Clitocybe</i>	<i>truncicola</i>		0-1-3-5-3	s
	<i>Lepista</i>	<i>irina</i>		0-0-0-0-2	s
	<i>Lepista</i>	<i>nuda</i>		0-0-0-2-2	s
	<i>Resupinatus</i>	<i>applicatus</i>		0-0-0-1-0	s
	<i>Rickenella</i>	<i>fibula</i>		1-0-0-0-0	s
?	<i>Tricholoma</i>	<i>columbetta</i>		0-0-0-0-2	m
	<i>Tricholoma</i>	<i>transmutans</i>		0-0-0-1-0	m
	<i>Tricholomopsis</i>	<i>decora</i>		0-1-0-0-0	s
	<i>Tricholomopsis</i>	<i>rutilans</i>		0-0-2-3-0	s

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
Tubariaceae		1			
	<i>Flammulaster</i>	<i>erinaceellus</i>		0-1-0-0-0	s
Boletales		15			
	<i>Boletinellus</i>	<i>merulioides</i>		0-0-1-2-0	NA
	<i>Boletus</i>	<i>atkinsonii</i>		0-0-0-0-1	m
	<i>Boletus</i>	<i>chrysenteron</i>		0-1-0-0-0	m
	<i>Boletus</i>	<i>cf. luridus</i>	**	0-0-1-0-0	m
	<i>Boletus</i>	<i>subglabripes</i>		0-1-1-1-0	m
	<i>Boletus</i>	<i>variipes</i>		0-0-0-1-0	m
	<i>Chalciporus</i>	<i>piperatoides</i>	*	0-1-1-3-0	m
	<i>Gyroporus</i>	<i>purpurinus</i>	**	0-1-0-0-0	m
	<i>Hygrophoropsis</i>	<i>aurantiaca</i>		0-1-3-2-0	s
	<i>Hygrophoropsis</i>	<i>rufa</i>			
	<i>Leccinum</i>	<i>subgranulosum</i>	**	0-0-1-0-0	m
	<i>Paxillus</i>	<i>involutus</i>		0-1-1-2-0	s
	<i>Scleroderma</i>	<i>areolatum</i>		0-1-0-1-0	s
	<i>Tapinella</i>	<i>atrotomentosa</i>		0-0-1-0-0	s
	<i>Tylopilus</i>	<i>rubrobrunneus</i>		0-3-0-0-0	m
Corticiaceae s.l.		7			
	<i>Phlebia</i>	<i>coccineofulva</i>	*	NA	s
	<i>Phlebia</i>	<i>radiata</i>		NA	s
	<i>Phlebia</i>	<i>tremellosa</i>		NA	s
	<i>Stereum</i>	<i>hirsutum</i>		NA	s
	<i>Stereum</i>	<i>ostrea</i>		NA	s
	<i>Stereum</i>	<i>striatum</i>		NA	s
	<i>Stereum</i>	<i>subtomentosum</i>		NA	s
Geastrales		1			
	<i>Geastrum</i>	<i>rufescens</i>		NA	s
Gomphales		2			
	<i>Ramaria</i>	<i>stricta</i>		0-0-0-0-1	s
	<i>Ramaria</i>	<i>xanthosperma</i>		0-0-0-1-0	s
Hyménochaetales		9			
	<i>Inonotus</i>	<i>glomeratus</i>		NA	s
	<i>Inonotus</i>	<i>obliquus</i>		NA	s
	<i>Mensularia</i>	<i>radiata</i>		NA	s
	<i>Oxyporus</i>	<i>populinus</i>		NA	s
	<i>Phellinus</i>	<i>aff. alni</i>		NA	s
	<i>Phellinus</i>	<i>conchatus</i>		NA	s
	<i>Phellinus</i>	<i>igniarius</i>		NA	s
?	<i>Phellinus</i>	<i>sp.</i>		NA	s
Hysterangiales		1			
	<i>Phallogaster</i>	<i>saccatus</i>	**	1-0-0-0-0	s
Phallales		2			

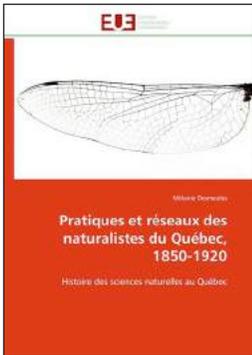
MYCOLOGIE

				Rareté	Fréquence	Mode de vie
?	<i>Dictyophora</i>	<i>duplicata</i>			0-1-0-0-0	s
	<i>Phallus</i>	<i>ravenelii</i>			0-0-0-5-4	s
Polyporales		34				
	<i>Bjerkandera</i>	<i>adusta</i>			NA	s
	<i>Cerrena</i>	<i>unicolor</i>			NA	s
	<i>Climacodon</i>	<i>septentrionalis</i>			NA	s
	<i>Daedaleopsis</i>	<i>confragosa</i>			NA	s
	<i>Fomes</i>	<i>fomentarius</i>			NA	s
	<i>Fomitopsis</i>	<i>pinicola</i>			NA	s
	<i>Ganoderma</i>	<i>applanatum</i>			NA	s
	<i>Ganoderma</i>	<i>tsugae</i>			NA	s
	<i>Gloeohypochnicium</i>	<i>analogum</i>			NA	s
	<i>Irpex</i>	<i>lacteus</i>			NA	s
	<i>Ischnoderma</i>	<i>resinosum</i>			NA	s
	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>			NA	s
	<i>Piptoporus</i>	<i>betulinus</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>alveolaris s.l.</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>badius</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>brumalis</i>			NA	s
?	<i>Polyporus</i>	<i>craterellus</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>melanopus</i>		*	NA	s
?	<i>Polyporus</i>	<i>sp.</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>squamosus</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>tubaeformis</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>varius</i>			NA	s
	<i>Polyporus</i>	<i>radicatus</i>			NA	s
	<i>Postia</i>	<i>alni</i>			NA	s
	<i>Postia</i>	<i>ptychogaster</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>conchifer</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>gibbosa</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>hirsuta</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>pubescens</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>suaveolens</i>			NA	s
	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>			NA	s
	<i>Trametopsis</i>	<i>cervina</i>			NA	s
	<i>Trichaptum</i>	<i>abietinum</i>			NA	s
	<i>Trichaptum</i>	<i>biforme</i>			NA	s
	<i>Tyromyces</i>	<i>chioneus</i>			NA	s
Russulales		15				
	<i>Artomyces</i>	<i>pyxidatus</i>			2-3-2-5-0	s
	<i>Hericium</i>	<i>americanum</i>			0-0-0-2-4	s
	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>			0-0-0-3-2	s
	<i>Lactarius</i>	<i>badiopallescens</i>		**	0-0-0-0-1	m

			Rareté	Fréquence	Mode de vie
	<i>Lactarius</i>	<i>deceptivus</i>		0-0-1-0-0	m
	<i>Lactarius</i>	<i>maculatus</i>		0-0-1-0-0	m
	<i>Lactarius</i>	<i>psammicola</i>	f. glaber	0-0-0-0-1	m
	<i>Lactarius</i>	<i>pyrogalus</i>		0-0-0-0-1	m
?	<i>Lactarius</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	m
?	<i>Lactarius</i>	<i>sp.</i>		0-0-0-1-0	m
	<i>Lactarius</i>	<i>subpurpureus</i>		0-0-0-0-1	m
?	<i>Lactarius</i>	<i>uvidus</i>		0-0-0-2-0	m
	<i>Lactarius</i>	<i>zonarius</i>	var. riparius	0-0-2-3-1	m
	<i>Lentinellus</i>	<i>micheneri</i>	*	0-0-0-2-0	s
	<i>Lentinellus</i>	<i>ursinus</i>		0-0-2-4-3	s
Thelephorales		1			
	<i>Boletopsis</i>	<i>grisea</i>		NA	m
Trémelles et analogues		6			
	<i>Calocera</i>	<i>cornea</i>		0-0-1-2-1	s
	<i>Dacrymyces</i>	<i>chrysospermus</i>		1-0-0-1-3	s
	<i>Sebacina</i>	<i>concrescens</i>		0-3-3-0-0	s
	<i>Syzygospora</i>	<i>mycetophila</i>		0-0-1-0-0	NA
	<i>Tremella</i>	<i>reticulata</i>		0-0-1-2-0	s
	<i>Tremellodendron</i>	<i>tenax</i>		0-0-0-0-1	s
MYXOMYCOTA		12			
Liceales		3			
	<i>Lycogala</i>	<i>epidendrum</i>		3-4-2-3-4	s
	<i>Lycogala</i>	<i>flavofuscum</i>		0-0-0-1-3	s
	<i>Tubifera</i>	<i>ferruginosa</i>		0-1-0-0-0	s
Physarales		2			
	<i>Fuligo</i>	<i>candida</i>		1-4-0-0-0	s
	<i>Fuligo</i>	<i>septica</i>		3-2-0-0-0	s
Stemonitales		2			
	<i>Stemonitis</i>	<i>axifera</i>		1-3-1-0-0	s
	<i>Stemonitis</i>	<i>fusca</i>		0-0-1-0-0	s
Trichiales		3			
	<i>Arcyria</i>	<i>nutans</i>		0-1-0-0-0	s
?	<i>Arcyria</i>	<i>sp.</i>		1-0-0-0-0	s
	<i>Hemitrichia</i>	<i>calyculata</i>		1-1-1-0-3	s
Protosteliales		2			
	<i>Ceratiomyxa</i>	<i>fruticulosa</i>	var. fruticulosa	3-3-1-0-0	s
	<i>Ceratiomyxa</i>	<i>porioides</i>		3-3-1-0-0	s
AUTRES		3			
?	#415			0-0-1-0-0	NA
?	#485			0-0-0-2-0	NA
?	#602			0-0-0-1-0	NA
TOTAL		333			

Les livres

Pratiques et réseaux des naturalistes du Québec, 1850-1920 – Histoire des sciences naturelles au Québec



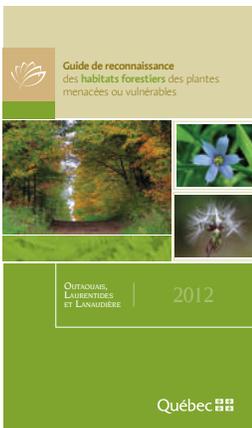
Les naturalistes québécois de la seconde moitié du 19^e siècle ont adopté les pratiques qui leur ont permis d'accéder à des réseaux non seulement nationaux, mais également internationaux. Par leurs recherches sur le terrain et la publication de leurs découvertes, ils ont permis une progression rapide des connaissances sur les ressources naturelles du Québec, une démarche qui s'inscrivait dans un mouvement global d'exploration de la faune et de la flore de l'Amérique du Nord. Bien qu'ils

n'aient pas intégré les débats scientifiques de l'heure – entre autres le darwinisme –, les naturalistes du Québec se tenaient au courant des développements de la science de leur temps. Ils ont été les courroies de transmission de ces développements auprès des étudiants des collèges classiques et du public instruit. Ce travail intéressera les historiens, dont ceux des sciences, les naturalistes, de même que toute personne curieuse d'en apprendre plus sur les prémisses du développement des sciences au Canada, plus particulièrement au Québec.

Desmeules, Mélanie, 2012, *Pratiques et réseaux des naturalistes du Québec, 1850-1920 – Histoire des sciences naturelles au Québec*. Éditions universitaires européennes, Sarrebruck, 352 pages. (Prix : 98,00 €)

Source : Mélanie Desmeules

Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière



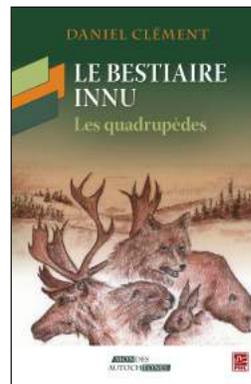
Un nouveau guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables vient de paraître. Quatrième d'une série de 6 guides destinés à couvrir l'ensemble du territoire forestier québécois, celui-ci concerne les régions administratives de l'Outaouais, des Laurentides et de Lanaudière. Fruit d'un travail de collaboration entre le ministère des Ressources naturelles et le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, il s'adresse à ceux qui interviennent dans les forêts publiques et privées du Québec. Conçu pour aider

à mieux orienter les efforts d'inventaire et de conservation, il présente, sous forme de tableaux, les caractéristiques des habitats forestiers les plus susceptibles d'abriter des plantes menacées ou vulnérables. Nous y trouvons également des photographies, des fiches descriptives et des cartes de répartition de ces espèces. Les 4 guides publiés à ce jour sont en vente aux Publications du Québec. Ils peuvent aussi être consultés ou téléchargés sans frais à l'adresse suivante : www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-activites-diversite.jsp

Couillard, Line, Norman Dignard, Pierre Petitclerc, Denis Bastien, André Sabourin et Jacques Labrecque, 2012, *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 443 pages. (Prix régulier : 32 \$; membres de la Société : 29,45 \$*)

Source : Norman Dignard

Le bestiaire innu. Les quadrupèdes



Les Innus, un groupe d'autochtones dont la langue fait partie de la famille des langues algonquiennes, occupent la rive nord du fleuve Saint-Laurent entre le lac Saint-Jean et la côte du Labrador. Vivant dans la forêt boréale, ceux-ci possèdent des traditions de chasse, de trappe, de pêche et de cueillette, de sorte que les animaux ont toujours occupé une place prépondérante dans leur culture. L'auteur, Daniel Clément, est un ethnologue chevronné qui a colligé des renseignements sur

20 espèces ou groupe d'espèces de mammifères significatifs pour les Innus à partir d'interview d'ainés, de recherche de documents historiques et de comparaisons avec des manuels de mammalogie. Chaque chapitre comporte 4 sections : nomenclature, description physique de l'animal, mœurs et reproduction de l'espèce. L'auteur présente l'équivalent en langue innue du nom des animaux, des parties du corps, des stades de développement, etc. Cet ouvrage d'ethnozoologie s'adresse, au premier chef, aux ethnologues, mais également aux biogéographes intéressés par la distribution d'espèces maintenant rares ou disparues du nord-est québécois comme le carcajou ou le pékan, et bien connues des Innus, tout comme aux gestionnaires des ressources fauniques de ces régions.

Clément, Daniel, 2012, *Le bestiaire innu. Les quadrupèdes*. Presses de l'Université Laval, Québec, 532 pages. (Prix régulier : 39,95 \$; membres de la Société : 32,75 \$*)

Source : Michel Crête

Flore des bryophytes du Québec-Labrador. Volume 1 : Anthocérotes et hépatiques

L'ouvrage global, une fois complété, se veut un recensement, une description et un moyen d'identification de toutes les mousses, hépatiques et anthocérotes qui croissent spontanément sur le territoire du Québec et du Labrador. Ce premier volume porte sur les 2 derniers embranchements. Le livre contient des clés d'identification des genres, des espèces et des taxons infraspécifiques et, pour chaque taxon, une description suffisante pour sa reconnaissance, au moyen de traits saillants et caractéristiques. L'ouvrage donne également une indication de l'habitat et des préférences écologiques des taxons, une carte de la répartition connue au Québec-Labrador, des commentaires additionnels, des illustrations montrant les caractères servant à l'identification ainsi que des références



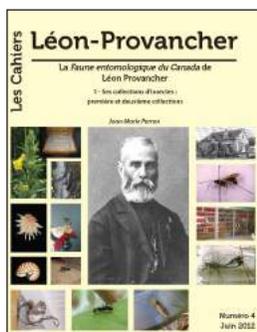
permettant l'approfondissement des connaissances. Le livre inclut plusieurs taxons qui sont encore inconnus sur le territoire considéré, mais qui pourront un jour y être découverts ainsi que des photographies montrant l'aspect général de chaque genre, des illustrations présentant une interprétation artistique de chaque famille, un glossaire illustré et des propositions de noms français et anglais.

Faubert, Jean, 2012, *Flore des bryophytes du Québec-Labrador. Volume 1: Anthocérotes et hépatiques*. Société québécoise de bryologie, Saint-Valérien, xvii + 356 pages. (Prix : 80 \$ + frais de livraison)

Disponible en ligne à : <http://www.societequebecoisedebryologie.org/>

Source : Société québécoise de bryologie

La Faune entomologique du Canada de Léon Provancher – 1. Ses collections d'insectes : première et deuxième collections



Le quatrième cahier de la série « Les Cahiers Léon-Provancher » est paru récemment. Il comprend, entre autres, une courte biographie de Provancher, une description détaillée de sa méthodologie, une courte analyse de sa « Petite faune » et l'histoire des collections depuis son décès jusqu'à aujourd'hui. La série présente toute étude liée à Provancher et à son œuvre scientifique, comme des études techniques, historiques,

prosopographiques ou entomologiques, ou encore la publication d'inédits et de correspondances échangées avec d'autres scientifiques nord-américains et européens. Les 3 numéros déjà parus ont abordé les thèmes suivants : la contribution entomologique et taxinomique de l'abbé Léon Provancher, les naturalistes qu'il a honorés et les insectes et autres organismes qu'il a décrits.

Perron, Jean-Marie, 2012, *La Faune entomologique du Canada de Léon Provancher – 1. Ses collections d'insectes : première et deuxième collections*. Entomofaune du Québec, Saguenay, 220 pages. (Prix : 40 \$ + frais de livraison) Disponible en ligne à : <http://entomofaune.qc.ca/Cahiers.html>

Source : Entomofaune du Québec Inc.

Guide nature – Oiseaux



Initialement paru en anglais en 2012, ce nouveau guide d'identification des oiseaux présente plus de 700 espèces du monde, en les regroupant par ordre et par famille. L'ouvrage s'ouvre sur une courte introduction abondamment illustrée traitant de l'anatomie, du vol, de la migration, de la reproduction, de l'habitat et de l'observation des oiseaux. Une courte présentation décrit sommairement les caractéristiques des ordres. Chaque espèce fait l'objet d'une description similaire qui tient sur une page. Une grande photo en occupe près de la moitié, pointant les caractéristiques qui permettent son identification. Un

tableau orné de pictogrammes résume sa situation : aire de répartition, habitats fréquentés, longueur, poids, nature et position du nid, nombre d'œufs, catégorie de menace de l'UICN et indications générales sur sa sociabilité. Un encart illustre souvent les espèces similaires et quelques traits permettant de les distinguer alors qu'un bref texte décrit des caractéristiques propres à l'espèce. Ce guide s'avérera un compagnon de route agréable aux ornithologues amateurs en voyage tout comme une source supplémentaire d'information lorsqu'ils seront à la maison.

Burnie, David (traduction Guilhem Lesaffre et Marc Duquet), 2013, *Guide nature – Oiseaux*. Broquet, Saint-Constant, 352 pages. (Prix régulier : 29,95 \$; membres de la Société : 24,60 \$*)

Source : Michel Crête



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

Téléphone : 418.851.1265
Télécopie : 418.851.1277

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

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

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

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

Tél. : 418 872-0869, poste 117 ; téléc. : 418 872-7428 ; courriel : horti-centre@floraliesjouvence.ca

Vie de la Société



Pierre Fontaine

Au centre, Robert Michaud, conférencier. À sa gauche, Élisabeth Bossert, et à sa droite, Jean-Claude Caron.

Les conférences Provancher

Sous l'initiative de 2 membres du conseil d'administration de la Société Provancher, Élisabeth Bossert et Robert Patenaude, une série de conférences sur la nature a été développée au cours de l'année 2012. Les objectifs poursuivis par ces conférences sont : d'offrir une occasion aux membres de la Société de se rencontrer ; de faire connaître la mission de la Société de même que sa publication *Le Naturaliste canadien* ; et de donner l'occasion à des scientifiques ayant publié dans cette revue de faire connaître leurs travaux. Les conférences ont débuté en décembre 2012. Le projet vise, à ce jour, une offre de 4 conférences par année.

La première a eu lieu au pavillon Desjardins de l'Université Laval, à Québec, le 5 décembre 2012. Elle était intitulée « Pour la suite des Bélugas ». La Société accueillait à cette occasion Robert Michaud, biologiste, président et directeur scientifique du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. Par sa passion, M. Michaud a su captiver son auditoire en témoignant de travaux réalisés au cours des 25 dernières années sur les baleines et l'écologie du Saint-Laurent. Grâce à divers inventaires et techniques d'observation, Robert Michaud dispose d'informations précieuses sur le comportement des bélugas et sur les menaces auxquelles fait face cette espèce. Il a également abordé le sujet de l'éthique, autant lors des travaux de recherche que des activités d'observation. Les nombreuses questions de l'auditoire témoignaient du vif intérêt soulevé par ce chercheur chevronné.

La deuxième conférence, tenue le 6 mars 2013 à l'Université Laval, portait sur les libellules.

Intitulée « Les libellules au Québec », elle fut présentée par Alain Mochon, géographe et biologiste, responsable du service de la conservation et de l'éducation au Parc national de la Yamaska. M. Mochon est aussi coordonnateur régional de « L'initiative pour un atlas des libellules du Québec ». Avec passion et à l'aide de magnifiques photos, Alain Mochon a d'abord entretenu son auditoire sur la biologie et la diversité des espèces de libellules au Québec qui compte plus de 140 espèces répertoriées à ce jour. Voilà tout un monde à découvrir pour le randonneur qui peut les observer du printemps jusqu'à tard l'automne. Le cycle de vie de ces insectes gagne à être connu car, à certaines étapes, les libellules sont particulièrement vulnérables. Aussi, il a été intéressant d'apprendre que quelques espèces de libellules sont migratrices. Soulignant que ces travaux d'émérites entomologistes, dont l'abbé Léon Provancher, Alain Mochon a expliqué à quel point l'acquisition de connaissances dans ce domaine doit se poursuivre. « L'initiative pour un atlas des libellules », projet auquel il participe avec d'autres passionnés d'odonatologie, est une contribution remarquable dans ce domaine. Ces travaux permettent de documenter et de mettre à jour la distribution des odonates sur le territoire du Québec. En terminant, M. Mochon a fait valoir que l'observation des libellules procure un contact privilégié avec les milieux aquatiques et il en a profité pour sensibiliser son auditoire à la fragilité de ces milieux. Mieux connaître les odonates permet d'obtenir plus d'indices sur le niveau de qualité des milieux humides et aquatiques.

Il est à noter que les travaux de M. Mochon font régulièrement l'objet d'articles dans la revue scientifique *Le Naturaliste canadien* depuis 2005.

Les prochaines conférences seront annoncées sur le site Internet de la Société Provancher : www.provancher.qc.ca

Source : Élisabeth Bossert, Société Provancher



Jean-Claude Caron

Alain Mochon, au centre, accompagné de Robert Patenaude et d'Élisabeth Bossert, organisateurs des conférences.

Concours de dessins

Un concours de dessins ayant pour thème « La nature à l'île aux Basques » est organisé à l'intention des enfants d'âge scolaire (de la maternelle à la fin du secondaire) qui visiteront l'île aux Basques au cours de l'été 2013. Du matériel à dessin sera mis à leur disposition dans le centre d'interprétation Philéas-J.-Fillion situé sur l'île. Le matériel permis comprend : les crayons à mine, les crayons gras, les crayons de couleur et l'aquarelle. Les dessins devront exprimer divers aspects de la nature que les jeunes observeront à l'île : rochers, plantes, animaux, paysages... Tous les dessins devront être déposés dans une boîte prévue à cet effet dans le centre d'interprétation. Ils seront jugés à la fin du mois d'octobre par un comité dirigé par Pierre Leduc, le réputé peintre animalier. Des prix seront remis pour les meilleurs dessins selon la catégorie d'âge des participants. Cette initiative a pour but de permettre aux jeunes de profiter davantage du centre d'interprétation et de les inciter à s'imprégner des phénomènes naturels qui les entourent.

Source : Michel Lepage, Société Provancher



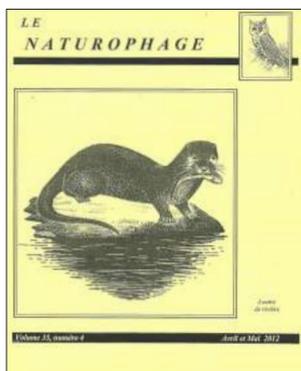
Le centre d'interprétation Philéas-J.-Fillion à l'île aux Basques.

Le bulletin *Naturophage* ne paraîtra plus

Le bulletin *Le Naturophage* est paru pour la dernière fois en mai 2012. Le concepteur et éditeur de ce bulletin, le frère André St-Hilaire, a dû réduire ses activités et désormais n'est plus en mesure de poursuivre sa production. Durant 35 années, il a réussi avec beaucoup de passion à transmettre aux jeunes son amour de la nature, en utilisant entre autres les pages de ce bulletin. Destiné aux enfants des membres de la Société

Provancher, le contenu du *Naturophage* portait sur la connaissance de divers phénomènes naturels : le comportement des animaux, la diversité des plantes et des insectes... Plusieurs jeunes doivent sans doute à André St-Hilaire l'intérêt qu'ils ont développé pour les sciences naturelles. Merci au frère St-Hilaire pour toutes les heures consacrées à la préparation de ce bulletin.

Source : Michel Lepage, La Société Provancher



Souper reconnaissance

Poursuivant la tradition, la Société Provancher a tenu son souper-reconnaissance, le 1^{er} février dernier, au restaurant *Le Piolet* à Loretteville. Cet événement représente une façon de remercier les administrateurs de la Société, de même que les membres et amis bénévoles, qui consacrent des centaines d'heures de travail pour permettre à la Société Provancher de remplir sa mission auprès de la population québécoise. Vingt-neuf bénévoles, dont 11 membres du conseil d'administration, ont participé à cette soirée de gratitude. Tout au long de cet excellent repas servi par le personnel du restaurant *Le Piolet*, école de formation, une projection en continue montrait des invités au cours de leur prestation de bénévolat : travaux de peinture et de réparations diverses à l'île aux Basques, baguage des oiseaux au marais Léon-Provancher, inventaires d'oiseaux et de plantes à l'île Dumais, visite de la collection Léon-Provancher et du Musée d'histoire naturelle de l'Université Laval, inauguration de la Réserve naturelle du Lac-Clair-de-Perthuis, conférence sur les bélugas, assemblée annuelle, etc.

À la fin du repas, le président, Gilles Gaboury, à l'aide d'un montage des plus humoristiques, remercia chacune des personnes présentes. Tout d'abord, les membres du conseil d'administration dont chacun a eu droit à une caricature représentative de ses travaux puis, pour les autres bénévoles, un montage amusant, cocasse même, de leur participation active dans leur champ d'activités.

Même si l'état de santé de monsieur André St-Hilaire ne lui permettait pas d'être présent, un hommage particulier lui a été rendu par notre président. André a été trésorier pendant près de 25 ans, accomplissant en même temps toutes les tâches de bureau inhérentes aux envois postaux et à la gestion des cartes de membre. De plus, depuis 35 ans, il publiait 5 fois par année le bulletin *Le Naturophage*, à l'intention des enfants des membres de la Société. Ce fut un hommage plus que mérité.

La soirée se termina par le tirage de prix obtenus de divers bienfaiteurs, dont *La Fondation de la faune du Québec* (une lithographie de la rainette faux-grillon de l'ouest, œuvre de Ghislain Caron), les Éditions MultiMondes et la SÉPAQ (Société des établissements de plein air du Québec).

Source : Jean-Claude Caron



À gauche, Richard Châtelain, gagnant de la lithographie, et Gilles Gaboury, président de la Société Provancher.



FONDS
Parcs Québec

Donnez... la nature vous le rendra

Le Fonds Parcs Québec a été créé pour soutenir des projets de conservation prioritaires dans chacun des parcs nationaux du réseau Parcs Québec.

Parmi les différentes manières de contribuer au Fonds Parcs Québec, vous pouvez participer au programme *Adoptez un animal*. Ainsi, vous nous aiderez à protéger les espèces menacées ou en péril présentes sur nos territoires.

Pour plus de détails et pour connaître les autres façons de contribuer, visitez le :

www.fondsparcsquebec.com

Saviez-vous que...

L'Entente sur la forêt boréale canadienne

L'évolution de la réalité économique et la préoccupation accrue de la population et des marchés à l'égard des questions environnementales occasionnent à la fois des problèmes et des possibilités pour l'industrie forestière canadienne et les organismes environnementaux. Ces défis ont suscité une collaboration unique entre 21 grandes entreprises canadiennes de produits forestiers et 9 organismes environnementaux majeurs. Cette collaboration, qui s'est matérialisée par l'Entente sur la forêt boréale canadienne, s'applique à plus de 76 millions d'hectares de forêt, de la Colombie-Britannique à Terre-Neuve.

Bien que l'avenir de la foresterie et de la conservation de la forêt boréale canadienne repose principalement sur les gouvernements, l'industrie et les environnementalistes partagent la responsabilité d'aider à définir et à concrétiser cet avenir.

Le défi commun consiste à concilier des impératifs sociaux, économiques et environnementaux parfois conflictuels de façon à saisir les occasions économiques associées aux produits forestiers de la plus grande qualité en matière d'environnement. Par l'Entente sur la forêt boréale canadienne, les 2 parties s'engagent à collaborer sur les marchés et sur le terrain pour appuyer les gouvernements afin de favoriser une industrie forestière plus forte et plus concurrentielle ainsi qu'une forêt boréale mieux protégée et mieux aménagée.

L'entente reconnaît explicitement que les peuples autochtones ont des droits ancestraux, des droits issus de traités et des titres protégés par la Constitution ainsi que des intérêts et des aspirations légitimes. Les premiers éléments de l'entente concernent la suspension de l'exploitation forestière sur près de 29 millions d'hectares de forêt boréale (ce qui représente la majeure partie de l'habitat du caribou dans les tenures des entreprises) pour permettre une planification intensive de la protection du caribou, tout en maintenant les approvisionnements en fibre essentiels pour éviter d'interrompre les activités des usines. Par ailleurs, les organismes environnementaux participants interrompent les campagnes qui visent le désinvestissement et le boycottage des activités en forêt boréale et des produits des entreprises signataires de l'entente.

Pour en savoir plus, consultez le site Internet de l'entente : <http://ententesurlaforetborealecanadienne.com/index.php/fr/>

Source : Secrétariat de l'Entente sur la forêt boréale canadienne



Caribous forestiers.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Québec se porte acquéreur d'une partie de l'île aux Lièvres à des fins de conservation de la biodiversité

Le gouvernement du Québec a procédé, le 25 janvier 2013, à l'annonce de l'acquisition de l'île aux Lièvres à des fins de conservation de la biodiversité. À la suite d'une entente intervenue avec la Société Duvetnor, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs compte entreprendre les démarches nécessaires en vue d'attribuer à l'île aux Lièvres le statut légal de protection de réserve de biodiversité, en vertu de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel.

Le Québec pose ainsi un geste concret qui assurera la protection de la biodiversité d'un écosystème insulaire irremplaçable de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et qui contribue à l'atteinte de la cible de création d'aires protégées sur 12 % de son territoire d'ici à 2015. Cette entente permettra de préserver les habitats naturels et les nombreuses espèces fauniques et floristiques de cette île, tout en y assurant un accès responsable pour des activités écotouristiques. La biodiversité de l'île aux Lièvres est particulière et unique, le territoire n'ayant pratiquement pas été perturbé par les activités humaines. Entourée d'une batture très étendue couvrant près de 300 ha, l'île aux Lièvres constitue un habitat primordial pour la nidification de l'eider à duvet, un canard de mer dont l'état de la population demeure préoccupant dans l'estuaire du Saint-Laurent. L'île constitue également un site de prédilection pour la reproduction de plusieurs autres espèces d'oiseaux, dont la mouette tridactyle, le petit pingouin, le guillemot à miroir, le grand héron et le bihoreau à couronne noire. Quant aux eaux environnantes, elles sont régulièrement fréquentées par des mammifères marins, particulièrement le béluga, le petit rorqual, le marsouin, le phoque commun et le phoque gris.

L'entente signée avec la Société Duvetnor, propriétaire de l'île aux Lièvres depuis 1986, permet au gouvernement du Québec d'acquérir 793 des 852 ha de l'île, soit 93 % de sa superficie totale. La Société Duvetnor demeurera propriétaire d'une parcelle de 59 ha où elle a établi, au fil des années, plusieurs infrastructures permanentes pour l'accueil du public et la mise en valeur durable et exemplaire des écosystèmes. Les activités écotouristiques qui y sont offertes attirent chaque année quelques milliers de visiteurs. La Société Duvetnor travaille depuis plus de 30 ans à la protection des îles sauvages de l'estuaire du Saint-Laurent et demeurera aussi propriétaire de plusieurs d'entre elles dans les archipels Les Pèlerins et du Pot à l'Eau-de-Vie.

Source : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et Société Duvetnor



La pointe est de l'île aux Lièvres.

Lise Virginie

MESSAGE DE LA FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC

UN NOUVEAU FONDS AU BÉNÉFICE DE LA GENT AILÉE DU QUÉBEC



© JOSEPH SIMARD / QCN 2011

« Il me semble qu'il y avait beaucoup plus d'hirondelles avant... », « Dans mes champs, il y avait des goglus, mais ça fait cinq ans que je n'en ai pas vus ». Ces affirmations sont de plus en plus fréquentes auprès de la population. Mais qu'en est-il réellement ?

PÉRIL EN LA DEMEURE

Selon les scientifiques, le constat est accablant : à l'échelle de l'Amérique du Nord, 42 espèces d'oiseaux considérées communes il y a 40 ans ont subi un déclin de leurs populations d'au moins 50 %. Parmi les espèces concernées, notons un déclin marqué du goglu des prés, de la gélinotte huppée et du hibou des marais. De quoi faire frémir les amants des oiseaux. Au Québec, la situation n'est guère plus reluisante, comme l'ont montré à plusieurs occasions les résultats obtenus à la suite d'analyses des observations enregistrées dans la base de données « Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) ».

LES HABITATS AVIAIRES, MENACÉS PLUS QUE JAMAIS

Ici comme ailleurs, le déclin marqué des populations d'oiseaux est principalement engendré par la destruction, la modification, la dégradation et la fragmentation des habitats utilisés par les oiseaux. Les menaces qui pèsent sur ces habitats viennent surtout de l'intensification des pratiques agricoles et forestières, mais aussi d'autres conséquences associées à la croissance de la population humaine comme le développement urbain et industriel.

UN NOUVEL OUTIL POUR AIDER LES OISEAUX

La Fondation de la faune du Québec et le Regroupement Québec Oiseaux, deux organisations incontournables du domaine de la faune au Québec, ont récemment mis sur pied le Fonds pour l'habitat des oiseaux du Québec. Ce fonds recueillera les contributions financières des ornithologues, des entreprises privées et des organisations gouvernementales afin de soutenir la réalisation de projets de protection et d'aménagement d'habitats pour les oiseaux du Québec.



© JOSEPH SIMARD / QCN 2011



© JULIEN BRISSON / QCN 2011

LA FAUNE AILÉE A BESOIN DE VOUS

Plus de 50 espèces d'oiseaux sont en situation précaire au Québec. Nous devons intervenir sans délai pour assurer la conservation de leurs habitats. Pour ce faire, des fonds additionnels seront nécessaires et c'est pour cette raison que votre contribution est essentielle.

Pour effectuer un don au Fonds pour l'habitat des oiseaux du Québec, rendez-vous sur la page du Regroupement Québec Oiseaux - <http://bit.ly/RP6bPH>. Vos dons seront investis dans des projets menés au Québec et visant la sauvegarde des oiseaux.



Fondation de la faune du Québec

25 ans

Pour vos randonnées : deux territoires à découvrir...

Le marais Léon-Provancher

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

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

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

www.provancher.qc.ca



L'île aux Basques

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

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



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

www.provancher.qc.ca



H. Royer

Berce du Caucase, *Heracleum mantegazzianum*, p. 5



Renée Lebeuf

Psathyrella saccharinophila, p. 62



Joseph Moisan-De Serres

Femelle du saltique d'Adanson, p. 41



ACIA

L'agrile du frêne adulte et à l'état larvaire, p. 34