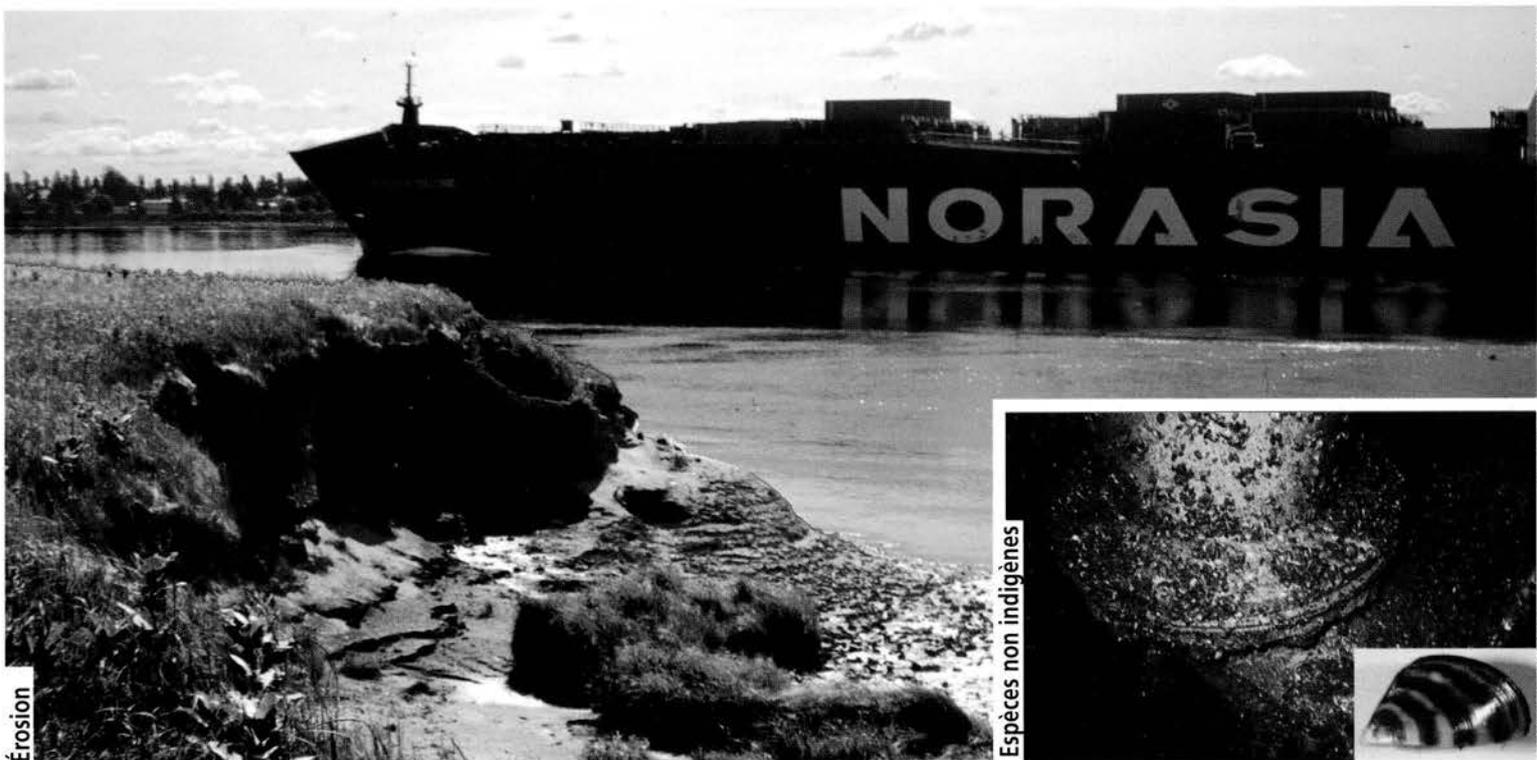


le naturaliste canadien

Volume 125, numéro 2
Été 2001

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA



Érosion

Espèces non indigènes



Dragage et empiètement

Au sommaire

- **LES RÉPERCUSSION ENVIRONNEMENTALES DE LA NAVIGATION SUR LE SAINT-LAURENT**
- **L'HISTOIRE NATURELLE DE LA CHICOUTÉ**
- **LES MICROCHAMPIGNONS FORESTIERS À DÉCOUVRIR**
- **L'HABITAT ESTIVAL DU CERF**
- **LES ARBRES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS**
- **LA RESTAURATION DU PIN BLANC DANS LE PARC DE LA MAURICIE**

LE MOT DU PRÉSIDENT

Rapport annuel

À l'occasion de l'assemblée générale, le président fait le bilan des nombreuses actions menées par la Société Provancher au cours de l'année.

par J.C. Raymond Rioux

125^e ANNIVERSAIRE

La course à relais du Naturaliste canadien

L'histoire du *Naturaliste canadien*, une course à relais où les protagonistes se succèdent sur la piste, tous avec plus d'ardeur les uns que les autres.

par Jean-Marie Perron

GENS D'ACTION

Shirley Smith – Passion : tortue des bois

Chaque été, Shirley Smith consacre ses journées à la protection de ce site de ponte qu'elle a découvert et qui est un des plus importants en Amérique du Nord.

par le Groupe d'études de la population de tortue des bois de la rivière Shawinigan

BOTANIQUE

Les microchampignons forestiers, une biodiversité à découvrir

L'inventaire réalisé sur les hêtres au Boisé-des-Muir met en évidence la biodiversité remarquable et encore mal connue des microchampignons forestiers; il a notamment permis de découvrir deux nouvelles espèces.

par Vladimir Vujanovic et Jacques Brisson

Note sur l'histoire naturelle de la chicouté (*rubus chamaemorus* L.)

Abondante dans les tourbières de la Côte-Nord, cette plante fournit des petits fruits fort appréciés. Particularité de cette rosacée : toutes les fleurs d'un même plant sont unisexuées.

par Julien Beaulieu, Barbara Otrysko et Line Lapointe

ORNITHOLOGIE

Les « Bed and Breakfast » de la forêt

À l'échelle du microhabitat, cette étude montre l'importance des chicots de gros diamètre pour procurer gîte et couvert aux grands pics et à leurs compères, d'où la recommandation de coupes sélectives.

par Jean Hamann

FAUNE

Utilisation de l'habitat estival, migration et philopatrie chez le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) du sud-est québécois

24

Cette étude montre l'importance de l'habitat d'été du cerf, une question encore mal connue, l'incidence élevée des mortalités en hiver ayant surtout retenu l'attention des chercheurs.

par Louis Lesage

FORESTERIE

Les arbres génétiquement modifiés pour nos forêts, mythe ou réalité ?

34

Diminution de la lignine, résistance aux insectes et aux pathogènes forestiers, élimination des contaminants chimiques des sols sont les applications les plus prometteuses de la transformation génétique des arbres dont l'impact sur l'environnement forestier reste à vérifier.

par Armand Séguin

La restauration des écosystèmes de pin blanc, un enjeu majeur pour le parc national de la Mauricie

39

Un programme de restauration basé sur une meilleure connaissance de l'écologie de l'espèce et sur l'utilisation de moyens comme le brûlage dirigé vise à conserver le pin blanc qui se trouve en situation précaire dans le parc de la Mauricie.

par Raymond Quenneville et Michel Thériault

GÉOLOGIE

Traces du dernier épisode glaciaire à l'île aux Lièvres, Estuaire du Saint-Laurent

43

Les marques laissées par la dernière glaciation présentent un intérêt particulier pour les visiteurs de l'île aux Lièvres et sont, pour les géologues, de précieux indicateurs du sens de l'écoulement des glaces lors de la déglaciation.

par Jean-Claude Dionne

ENVIRONNEMENT

Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent

49

Ce bilan exhaustif montre l'importance de l'impact de la navigation sur l'environnement, un impact souvent difficile à cerner et à combattre, qui doit aussi être comparé avec celui des autres moyens de transport.

par Serge Villeneuve

Nettoyage en cas de déversement d'hydrocarbures : la biorestauration expérimentée en milieu d'eau douce

68

L'expérience menée à Sainte-Croix de Lotbinière montre que la restauration du milieu après un déversement d'hydrocarbures, peut être notablement accélérée par l'apport de nutriments.

par Gilles-H. Tremblay et Kenneth Lee

La traverse pour amphibiens : un moyen de préservation de la vitalité des marais

72

Ce projet mené par l'Association pour la protection du lac Brompton permet d'éviter l'hécatombe qui, chaque printemps, frappait 90 % des amphibiens qui tentaient de traverser la route pour s'accoupler et pondre dans le marais voisin.

Par Jean-François Hamel et Annie Mercier

Introduction à l'histoire naturelle de la baie et du lac de Coacoachou

75

Dans cette deuxième partie, nous découvrons la magie, l'histoire et les occupants successifs de ces lieux qui, par leurs sentiers de portage, constituent depuis des millénaires une porte d'accès au Labrador.

par Pierre-Olivier Combelles

PARCS ET AIRES PROTÉGÉES

Programme ZICO (Zones importantes pour la conservation des oiseaux)

84

Ce nouveau programme de conservation, qui est sous la responsabilité de l'UQCN au Québec, couvre déjà une centaine de sites au Canada. Les îles Razades et l'île aux Basques seraient de prochaines candidates ?

par Benoît Limoges

Portrait de réserves écologiques

86

Portrait des réserves Charles-B.-Banville et de la Rivière aux Brochets qui sont parmi le 64 sites protégés du Réseau québécois des réserves écologiques.

par Frédéric Poisson

Parc du Mont-Tremblant

89

Le nouveau plan directeur du Mont Tremblant confirme le rôle de chef de file du plus ancien et du plus grand parc (1 510 km²) du réseau des parcs du Québec.

par Jean-Pierre Guay

Des habitats particuliers

Lieu historique national du Canada et de la Grosse-île-et-le-Mémorial-des-Irlandais

92

« L'île de la quarantaine » n'est pas seulement un lieu chargé d'histoire ; c'est aussi un milieu naturel d'une grande diversité floristique que Parcs Canada entend protéger et faire apprécier.

par Réal Vaudry et Denyse Lajeunesse

CHRONIQUE BASQUE

Les pêches basques du XVII^e siècle à nos jours, quelques perspectives historiques

96

À travers dix siècles et quatre grandes pêches – baleine, morue, sardine, thon – qui ont fait successivement la réputation des pêcheurs basques, les succès et les crises d'une activité toujours remise en question.

par Itsas Begia, Association pour l'histoire maritime basque

LES LIVRES

104

LES ROUTES D'INTERNET

9. La télécommande ou la souris?

106

Un tour d'horizon des sites web développés autour des émissions télévisées à contenu scientifique témoigne de l'interaction écran-web, quelque peu ralentie toutefois par les coupures récentes, faute de publicité.

par Marianne Kugler

AUTRES SOCIÉTÉS

Plus de 380 000 \$ pour protéger la faune et son habitat

108

L'action de vingt-sept organismes impliqués dans la conservation faunique est soutenue par la Fondation de la faune du Québec, dans le cadre de ses divers programmes.

par l'équipe de la Fondation de la faune du Québec

VIE DE LA SOCIÉTÉ

Saviez-vous que...

109

par J.C. Raymond Rioux

En page couverture – Ces photos illustrent les diverses sources de pression exercées par la navigation sur l'écosystème du fleuve Saint-Laurent, selon l'article de Serge Villeneuve, en page 49.

Photos : Érosion : D. Labonté, Environnement Canada; Espèces non indigènes : Brigitte Cusson et D. Labonté; Dragage et enpiètement : D. Labonté et Archives du Port de Québec.

**Par leur soutien financier,
la Société Alcan, le ministère de l'Environnement du Québec,
le ministère des Ressources naturelles du Québec,
la Société de la faune et des parcs du Québec
et les généreux bienfaiteurs de la Société Provancher
ont facilité la réalisation de ce numéro du *Naturaliste canadien*.**

Qu'ils en soient tous ici remerciés.

La Société Provancher remercie ses généreux bienfaiteurs

Novembre à Mai 2001

Ahern Normandeau, M.
 Allem-Mahé, Sylvie
 Anonyme
 Apestéguy, Jean-Paul
 Archambault, Georgette
 Arsenaault-Bourré, Liliane
 Arthur, Sheila
 Asselin, André
 Asselin, Benoît
 Aubin, Léon
 Auger, Geneviève
 Barbeau, Claude
 Beaudin, Éric
 Beaulieu, André
 Bédard, Lisette
 Bédard, Michelle
 Bédard, Yvan
 Bélanger, Claire
 Bélanger, Diane
 Bélanger, Nicole
 Bellefeuille, Claire
 Bellefeuille, Hélène
 Bellefeuille, Marie
 Bernier, Lise
 Bertrand, Jacques
 Bezeau, Anne-Marie
 Bigras, Yvon
 Billington, Charles
 Biron, Paule
 Blanchette, Pierre
 Boudreau, Francis
 Boulé, Robert
 Bourassa, Jean-Pierre
 Brouard, Louis
 Brunelle, François
 Brunelle, Josée
 Caisse populaire
 de Trois-Pistoles
 Campagna, Pierre
 Caron, Jean-Claude
 Caron, Rémi
 Castonguay, Martin
 Cavanagh, Robert
 Cayouette, Jacques
 Cayouette, Raymond
 Chapleau, Anne-Marie
 Charbonneau, Françoise
 Charrois, Michel
 Chaumel, Gilles
 Chayer, Réjean
 Chiasson, Paulette
 Chiasson-Comtois, A.
 Claveau, Raynald
 Clermont, André
 Cliche, Aline
 Cloutier, Stéphanie
 Colinet, Bernard
 Cossette, Julie

Côté, Louis
 Côté, Madeleine
 Couillard, Pierre
 Coulombe, Louis
 d'Anjou, Gay
 de Passillé, Luc
 De Serres, Marthe
 Delsanne, René
 Déry, Jean
 Déry, Paul
 Desautels, Louise
 Desautels, Renée
 Desbiens, Jacques
 Deschamps, Jean
 Desharnais, Nicole
 Desjardins, Jean
 DesMarchais, J. E.
 Desmartis, André
 Després, Denise
 Dionne, Suzan
 Doucet, Madeleine
 Doucet, Normand
 Drolet, Sylvie
 Ducas, Pierrette
 Dufresne, Camille
 Dulac, Marcel
 Dumas, Gilbert
 Dumont, Fernand
 Dutil, Jean-Denis
 EXXEP consultants -
 environnement
 aquatique
 Fabien, Marie C.
 Fafard, Micheline
 Fages, Anny
 Filteau, Gabriel
 Fitzback, Mireille
 Fortier, Gill
 Gadbois, Thérèse
 Gagné, François
 Gagné, Jacques
 Gagné, Raymond
 Gagnon, Raynald
 Gagnon, Ruth
 Genest-Schmidt, Fr.
 Gignac, Alain
 Giguère, Jean-Roch
 Giguère, Jocelyne
 Gingras, Pierre
 Gosselin, Noella
 Guay, Gérard
 Guyard, Patrice
 Haince, McKenzie
 Hamel, François
 Hamel, Gemma
 Hamel, Pierrette
 Harvey, Éric-Yves
 Hébert, Christian

Hébert, Daniel
 Hébert, Huguette
 Huot, Lucien
 Ironman, Jules
 Jalbert, Mélanie
 Jean, Chantale
 Jobin, Luc
 Jolicœur, Edmond
 Jones, Yvonne
 Juneau, Michel
 Jutras, Jacques
 Jutras, Raymond
 K. Laflamme, Michel
 Ketter, AnneMarie
 Kugler, Marianne
 Laberge, Maud
 Lafond, Anne-Marie
 Lafond-Lavallée, C.
 Lafontaine, Joanne
 Laforce, André
 Laforest, Luc
 Lajeunesse, Denyse
 Laliberté, Lyne
 Lambert, Jean
 Lamoureux, Gisèle
 Landry, Hélène
 Langlois, Louise
 Lapière, Sylvie
 Lapointe, Laurier
 Lapointe, Monique
 Larose, Roger
 Larsen, Pierre
 Lavallée, Danielle
 Lavoie, Nicole
 Layzé, Lucie
 Lebel, Mariette
 Ledoux, Robert
 Leduc, Pierre
 Lefebvre, Jamin
 Lemieux, Benoît
 Lepage, Richard
 Lepage, Ronald
 Lesage, René
 Lessard, Camille
 Letellier, Rita
 Levasseur-St-Arnaud, H.
 Levesque, Madeleine
 Levesque, Solange
 Loiseau, Robert
 MacDonald, Karen
 Marie Deschamps
 Marier, Louise
 Marquis, Denise
 Martin, Madeleine
 Martineau, Pierre
 Massé, Hubert
 Massicotte, Guy
 Masson, Hélène

Maurais, Raymond
 Messely, Louis
 Moisan, Gaston
 Morin, Serge G.
 Morissette, Raymond
 Nadeau, Yves
 Ostiguy, Diane
 Ouellet, Denis
 Ouellette, Antoine
 Painchaud, Jean
 Paquet, Maurice
 Paradis, Rolande
 Paré, Rosaire
 Parrot, Louis
 Perreault, Roger
 Perron, Jean-Marie
 Phaneuf, Claudette
 Pilote, Lise
 Piuze, Jean
 Plamondon, Marie
 Pomerleau, Yves
 Potvin, Denis
 Potvin, Laurent
 Poulin, Gilles
 Pouliot, Yvan
 Proulx, Eddy
 Rainville, Pierre
 Rasmussen, Arne
 Regalbutto, Grant
 Renaud, Jean
 Richard, Lucie
 Rioux B., Yvette
 Rioux, Emmanuel
 Rioux, Jean-Marc
 Rioux, Nelson
 Roberge, Charlotte
 Roberge, Jacques
 Robert, Michèle
 Roy, Clodin
 Roy, Ghyslain
 Ruel, Yves
 Samson, Roger
 Sénéchal, André
 Shaw, Michel
 Ste-Marie, Luce
 Tétu de Labsade, Fr.
 Thériault, Louise
 Thibault, Marguerite B.
 Trépanier, Claudette
 Trépanier, Laurent
 Trudel, André
 Turgeon, Laurier
 Van Nieuwenhove, C.
 Veillette, Lucie
 Veilleux, Carole
 Véronneau, Hélène
 Viel, Georges
 Violette, Michèle



LA SOCIÉTÉ
PROVANCHER

Président

J.C. Raymond Rioux

1^{er} Vice-président

Jean-Clément Gauthier

2^e Vice-présidente

Anne Déry

Secrétaire

Christian Potvin

Trésorier

André St-Hilaire

Administrateurs

Sylvain Arsenaault
 Jean-Claude Caron
 Yvon Deschamps
 Gabriel Filteau
 Éric-Yves Harvey
 Michel Lepage
 Denis Ouellet
 Réginald Ouellet
 Maurice Raymond

le naturaliste canadien

Comité de rédaction

André Desmartis,
 coordonnateur
 Robert Gauthier
 Marianne Kugler
 Jean-Marie Perron
 J.C. Raymond Rioux

Révision linguistique

Raymond Cayouette
 Huguette Carretier
 Camille Rousseau

Comité de financement

Anne Déry
 Lucie Pleau
 Jean-Pierre Rioux

Impression et reliure

AGMV
 MARQUIS

Édition



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

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

Dépôt légal 2^e trimestre 2001
 Bibliothèque nationale du Québec
 © La Société Provancher d'histoire
 naturelle du Canada 2001
 Bibliothèque nationale du Canada
 ISSN 0028-0798

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

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

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

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

Les personnes ou les organismes qui désirent recevoir la revue peuvent devenir membres de la Société Provancher ou souscrire un abonnement auprès de *Periodica* (C.P. 444, Outremont, QC, H2V 4R6, Tél. : 1-800-361-1431).

Publication semestrielle

Toute correspondance doit être adressée à :
 La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada
 9141, avenue du Zoo

Charlesbourg QC G1G 4G4.

Téléphone : 418-843-6416 Télécopie : 418-843-6416

Courriel : naturaliste.canadien@multim.com

Site web : <http://www.provancher.qc.ca/>

Rapport annuel

L'année qui vient de se terminer aura permis de consolider les actions de notre organisme dans les différents projets de conservation et de mise en valeur de nos territoires, et de diffusion des connaissances en sciences naturelles, aussi bien auprès des jeunes avec le bulletin *Le Naturophage*, qu'auprès des adultes avec *Le Naturaliste canadien*.

Territoire du marais Léon-Provancher

En 2000, plusieurs corvées ont été organisées sur le territoire du marais Léon-Provancher pour y effectuer des aménagements favorables à la faune et aux visiteurs. Signalons, entre autres, l'érection d'un entrepôt pour le rangement des outils d'entretien de ce milieu naturel ; la construction d'un hibernacle pour couleuvres et celle d'un étang pour amphibiens. D'autre part, en collaboration avec l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval, l'inventaire floristique commencé en 1999 s'est poursuivi, de même que la réalisation d'une carte détaillée et numérisée du territoire, en collaboration, cette fois, avec la Faculté de foresterie et de géomatique. Cette carte sera sans aucun doute fort utile pour planifier les futurs aménagements car tous les aspects topographiques et forestiers du site y apparaîtront.

Le territoire du marais Léon-Provancher est de plus en plus fréquenté, notamment par les naturalistes qui y font parfois de très belles découvertes comme celle de l'aigrette tricolore, aperçue au cours du printemps dernier, et qui a fait accourir de nombreux ornithologues de partout au Québec.

L'entente avec la Ville de Neuville a été renouvelée en ce qui a trait à l'entretien des pistes et l'organisation des activités hivernales de ski de randonnée, ce qui est particulièrement apprécié par la population environnante. Rappelons que l'accès au territoire est toujours gratuit.

Quant aux cours d'initiation à la chasse auprès des jeunes de 12 à 18 ans, ils se poursuivent sous l'habile et généreuse direction de Luc Chapados et Claude Pesant de l'Association des sauvaginaires de la grande région de Québec. Ces cours connaissent toujours un grand succès.

En 2001, nous entendons consacrer une bonne part de nos énergies à l'amélioration des sentiers pédestres du territoire. À cause d'une végétation particulièrement luxuriante, leur entretien est devenu très exigeant et nous espérons résoudre ce problème au cours de la présente année.

Par ailleurs, nous attendons toujours une réponse à la demande que nous avons adressée au ministre québécois de l'Environnement, il y a quelque temps, au sujet des améliorations que nous souhaitons voir apportées afin de rendre opérationnel le règlement concernant l'utilisation des véhicules tout-terrains dans les milieux naturels fragiles.

Île aux Basques et îles Razades

Comme il avait été prévu en 2000, nous avons procédé, au cours de l'année, au remplacement des quais de l'île aux Basques (entrées situées au centre et à l'ouest de l'île). Ce projet a été mené en étroite collaboration avec le Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, qui y a contribué financièrement en bonne partie, le Centre local de

développement des Basques de Trois-Pistoles et plusieurs généreux bienfaiteurs, membres de la Société Provancher, que nous avons sollicités et qui ont souscrit près de 5 000 \$.

Comme vous le savez, nous nous sommes adressés à la *Commission des lieux et monuments historiques du Canada* afin d'obtenir, pour l'île aux Basques, le statut de «Lieu historique national». Depuis les travaux de recherches historiques et archéologiques entrepris au début des années 1990, nous sommes plus que jamais persuadés de l'importance nationale de l'île aux Basques, au plan historique. Nous sommes toujours dans l'attente d'une réponse laquelle, nous assure-t-on toutefois, devrait nous être transmise dans les prochaines semaines. Et si, comme nous le croyons, elle s'avère favorable, une cérémonie toute spéciale aura lieu sur l'île, au cours de la saison, consacrant ainsi l'octroi de ce nouveau statut qui s'ajoutera alors à ceux dont elle jouit déjà : « Refuge d'oiseaux migrateurs » au niveau fédéral, et « Sanctuaire d'oiseaux », au niveau provincial.

Notons avec plaisir que le nombre de visiteurs à l'île aux Basques s'est maintenu durant la belle saison. Cela est attribuable, en grande partie, à l'excellent travail du gardien de l'île, Jean-Pierre Rioux, à celui de son assistant, Lucien Lévesque, et du nouveau guide-naturaliste, David Villeneuve. Nous les remercions sincèrement.

Les différents camps de l'île jouissent toujours d'un taux élevé d'occupation, grâce en particulier aux efforts soutenus de l'équipe de bénévoles formée de Michelle Bédard, André Blais, Marcel Dulac, Yvan Thibault et de Claudette Trépanier, qui travaillent sous la supervision de l'intendant de l'île, Yvon Deschamps, ainsi qu'à l'excellent travail du préposé aux réservations des camps auprès des membres de la Société Provancher et des groupes de naturalistes, Sylvain Bernier.

Aux îles Razades, la recherche portant sur le dérangement humain durant la période de nidification de l'eider à duvet, poursuit son cours. Entreprise l'an dernier, elle est menée par une équipe de biologistes de l'Université du Québec à Rimouski autorisée à fréquenter les îles.

Par ailleurs, au cours de l'automne 2000, une équipe formée de bénévoles a procédé au dénombrement des nids de cormoran sur les deux îles, sous la direction de Réginald Ouellet. Sur la Razade d'en Haut, tous les nids de cormoran ont été brûlés afin de favoriser la reprise de la végétation, lourdement affectée par la fiente de ces oiseaux.

Le Naturaliste canadien

Depuis que l'Université Laval nous a cédé *Le Naturaliste canadien*, en 1994, c'est la première fois que cette revue fait ses frais. Et c'est ainsi que nous terminons l'année financière avec un léger surplus, pour cet élément du budget. Cette situation nous réjouit particulièrement car, pour la Société, la prise en charge du *Naturaliste canadien* a été et demeure toujours un grand défi, compte tenu de nos ressources financières somme toute limitées. Un défi que nous croyons toutefois avoir relevé avec un certain succès, à notre grande satisfaction. D'après les nombreux témoignages que nous recevons, cette revue est bien accueillie chez les intervenants du domaine de la conservation au Québec. Elle occupe un créneau tout à fait particulier et ses lecteurs l'apprécient de plus en plus. Nous nous réjouissons qu'il en soit ainsi.

D'autre part, le projet de publier un numéro spécial à l'occasion de la 125^e année de publication de notre revue va bon train. Tout près de 60 auteurs sont actuellement mis à contribution pour la réalisation de ce numéro dont le thème sera : *La forêt boréale au Québec : Recherche et biodiversité*. Plusieurs universités du Québec, des organismes gouvernementaux et des organismes privés contribuent avec enthousiasme à sa réalisation et il devrait paraître au début de l'automne 2001.

Je crois que nous pouvons être très fiers d'avoir réussi à mettre à contribution autant de scientifiques et à engager autant d'organismes gouvernementaux et universitaires dans ce magnifique projet qui, nous l'espérons, fera le point sur la recherche actuellement menée au Québec concernant les différents aspects de la forêt boréale.

Je veux profiter de ce présent rapport pour remercier l'équipe de rédaction du *Naturaliste canadien*, notamment son coordonnateur, André Desmartis, ainsi que Thérèse Gadbois et Paul Bourque, chargés de l'édition, pour leur engagement remarquable et soutenu à notre revue. Un engagement qui ne se dément pas depuis plus de dix ans maintenant.

Nouveaux territoires (région du Kamouraska)

Au cours de la dernière année, nous avons accepté avec plaisir de nouvelles responsabilités à des fins de conservation de milieux naturels au Québec. C'est ainsi qu'en octobre 2000, une entente était conclue entre la Fondation de la faune du Québec (FFQ) et la Société Provancher pour la prise en charge de la gestion de territoires appartenant à la FFQ dans la région du Kamouraska, notamment un magnifique marais et des zones intertidales situées près de l'île Dumais, notre propriété depuis 1996.

Avant de conclure, permettez-moi de remercier nos organismes partenaires, nos nombreux amis, collaborateurs et bénévoles, les membres et les administrateurs de la Société Provancher, pour leur engagement toujours si apprécié. Cet engagement constitue, sans aucun doute, une incitation à poursuivre ensemble nos objectifs et s'avère essentiel pour assurer le rayonnement de notre organisme.

J.C. Raymond Rioux, président

Collège Saint-Charles-Garnier
Québec, le 25 février 2001

20 km de sentiers de randonnée pédestre ♣ Vélo ♣ 150 km de ski de fond ♣ Raquette
Traîneau à chiens ♣ Centre d'interprétation ♣ Hébergement ♣ Restauration ♣ et plus...

*Un patrimoine forestier
à découvrir...
une multitude d'activités
à pratiquer !*



143, route Duchesnay
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier (Québec) G0A 3M0
Téléphone : (418) 875-2122
Télécopieur : (418) 875-2868
Sans frais : 1-887-511-5885
Courriel : duchesnay@sepaq.com
Site internet : www.sepaq.com

PARTENAIRE
EN RÉGION 

La course à relais du *Naturaliste canadien*

Jean-Marie Perron

Qu'une revue de langue française dédiée aux sciences naturelles persiste en Amérique du Nord après 125 années de parution, cela relève du prodige. Le *Naturaliste canadien* en est l'unique exemple. Il en a fallu du dévouement, de la ténacité, de l'acharnement et même de la témérité pour tenir aussi longtemps contre l'adversité. Son existence a souvent tenu au courage de son fondateur et de ses successeurs. L'histoire du *Naturaliste canadien* ressemble à une course à relais où les protagonistes se succèdent sur la piste, tous avec plus d'ardeur les uns que les autres.

Les foulées du fondateur

En 1868, il paraissait évident pour l'abbé Léon Provancher qu'une revue scientifique et de vulgarisation voie le jour au Bas-Canada. Des revues de cette nature existaient aux États-Unis et étaient bien reçues du public. Dans le Haut-Canada, une situation semblable existait depuis un certain temps. Esprit enthousiaste au service d'une idée, fort de l'encouragement de ses amis, de quelques enseignants et directeurs de communautés religieuses, de son éditeur et de ses lecteurs, l'abbé Provancher fait paraître en décembre 1868 un prospectus annonçant la venue de sa revue. Nous reproduisons en annexe ce document dans lequel il expose longuement les motifs qui l'avaient amené à prendre cette initiative, les buts qu'il s'était fixés et le rôle que la revue devait jouer dans la société.

La première livraison de la revue, datée de décembre 1868, est bien accueillie par le public instruit et par la presse de l'époque. Cependant, quelques mois plus tard, l'engouement du début se dissipe rapidement. Le nombre d'abonnés va décroître, les collaborateurs se feront rares, l'éditeur restera exigeant. Dans ces conditions, le fondateur du *Naturaliste* se retrouve vite seul à la tâche; la revue lui prend beaucoup de son temps et draine une grande partie de ses économies.



Abbé Léon Provancher (1820-1892), fondateur-rédacteur du *Naturaliste canadien*, de 1868 à 1890. Il se sert de sa revue pour entretenir des polémiques avec tous ceux dont l'opinion diffère de la sienne.

En janvier 1869, prévoyant que la situation deviendra plus difficile, il obtient de l'aide financière du gouvernement Chauveau. Cette aide subira par la suite des hauts et des bas selon la bonne volonté des ministères qui se succéderont rapidement.

C'est à partir de 1874 que la revue atteint un niveau scientifique original lorsque Provancher entreprend de publier ses études sur les insectes. Présentant d'abord des textes d'entomologie générale, il fait progressivement paraître le nom et la description originale de plus de 1 300 espèces d'insectes jusque-là inconnues de la science. Appartenant surtout à l'ordre des Hyménoptères, ces espèces d'insectes seront accompagnées de clés ou de tableaux d'identification. Plus tard, il réunira ses textes pour former un traité en quatre tomes sur les insectes de nos régions, qu'il intitulera la *Petite faune entomologique du Canada*.

Entre ces textes scientifiques, le *Naturaliste* présente à ses lecteurs quantité de renseignements généraux et pratiques. Que se ce soit des réponses aux questions des lecteurs ou le fruit de lectures du rédacteur, ces textes nous montrent aujourd'hui les problèmes et les préoccupations qui prévalaient à cette époque.

Le *Naturaliste* de Provancher traitait de nombreux autres sujets. Incapable de demeurer indifférent aux problèmes de la société de son temps, il entretient des polémiques avec tous ceux dont l'opinion diffère de la sienne. Directeurs et inspecteurs d'écoles, éditeurs de journaux, politiciens, autorités de l'Université Laval, etc. subissent sans détours les tourments de sa plume acérée. Un exemple cocasse nous en est donné dès la deuxième livraison. Le rédacteur de la *Gazette des Campagnes*, journal agricole publié par les professeurs de l'École d'agriculture de La Pocatière, avait eu l'imprudence

Jean-Marie Perron est professeur émérite de biologie à l'Université Laval.

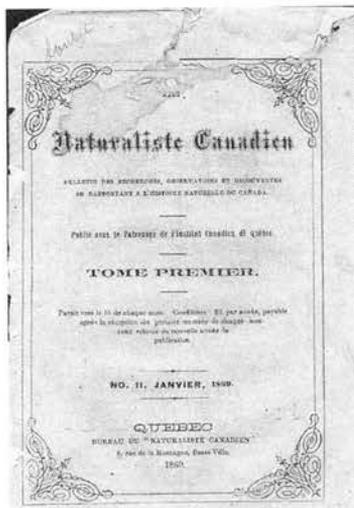
de signaler l'apparition du *Naturaliste* mais sans en faire l'éloge. Provancher y voit de la malveillance, le rédacteur de la *Gazette* se défend, les esprits s'enveniment, des députés et des ministres s'en mêlent, l'archevêque de Québec intervient et, dans un jugement à la Salomon, blâme les deux rédacteurs!

En 1890, l'existence du *Naturaliste* est sérieusement menacée. Le gouvernement Mercier retire son aide financière sans donner clairement les raisons. En insistant, Provancher apprend que, «avant que le gouvernement considère l'opportunité de renouveler son octroi, il devra s'excuser pour avoir inspiré ou publié des articles de journaux à ce sujet.» Sa réponse indignée au premier ministre occupe la livraison de mai et de juin, du volume 20, et fait l'objet de la conclusion de son traité sur *Les Mollusques de la Province de Québec*. Puisqu'il faut mourir, il faut le faire dans la dignité et avec le courage des gladiateurs romains :

Caesar, moriturus te salutat!

... tel est ... le salut que nous adressons au puissant autocrate qui a décrété notre mort; avec cette différence toutefois, que sa victoire n'est due à sa vaillance, mais uniquement aux privilèges de sa position, et qu'il ne pourra jamais s'en vanter, sans s'attirer le blâme de tous les amis des sciences, de tous les promoteurs du progrès intellectuel.

En décembre 1891, Mercier perd la faveur électorale et est remplacé par l'ami de Provancher, monsieur de Boucherville. L'espoir pour le *Naturaliste* renaît, mais son rédacteur épuisé, gravement malade, vit les derniers jours de sa vie. Le 5 mars 1892, il écrit à son disciple : «Lorsque je ne serai plus, venez vous installer à ma place, pour continuer le *Naturaliste*. Vous aurez à votre disposition ma bibliothèque et toutes mes collections. M. de Boucherville ... est tout à fait bien disposé pour le *Naturaliste*... relevez l'étendard de la science qui semble s'abattre avec moi.»



Page couverture d'un numéro du *Naturaliste* de 1869

Le relais du disciple désigné

En 1894 et après 30 mois d'absence, le *Naturaliste* est ressuscité par l'abbé V.-A. Huard avec quelques amis et sans aide financière; les gouvernements Gouin et Taschereau lui donneront plus tard une aide convenable. Avec un dévouement admirable, Huard continue l'œuvre de Provancher. Il en fait une revue plus modeste, «moins technique et plus à la portée des lecteurs, un organe de vulgarisation de la science plutôt qu'un recueil de science pure». La revue reflète sa personnalité. La section «notes et curiosités» occupe une large place. Après 1910, le contenu devient plus original, plus varié, plus technique; un plus grand nombre de collaborateurs font paraître leurs travaux. Lorsque les collaborateurs font



ARCHIVES DES COLLECTIONS, UNIVERSITÉ LAVAL

Chanoine V.-A. Huard (1853-1929), directeur-proprétaire de 1892 à 1929. Il continue avec dévouement l'œuvre de Provancher. La revue reflétera sa personnalité.

défait, il s'en sert pour publier de longs extraits des ouvrages qu'il prépare comme : *La Vie et l'Oeuvre de l'abbé Provancher*, *Les Apôtres du Saguenay* ou les différents manuels traitant des branches de l'histoire naturelle destinés à l'enseignement primaire. Pendant 35 ans, la revue gardera cette forme jusqu'au décès de Huard. Hanté par la survivance du *Naturaliste* depuis 1920, il le léguera à l'Université Laval à condition que son titre soit gardé et qu'il ne soit pas fusionné à une autre publication.

L'Université et ses coureurs

En 1929, le recteur de l'Université Laval charge Georges Maheux, entomologiste provincial et professeur d'entomologie, et l'abbé Arthur Robitaille, professeur de botanique et de zoologie, de s'occuper du *Naturaliste*; Omer Caron, botaniste provincial, se joint au groupe. L'aspect visuel de la revue, étant resté le même depuis la deuxième année de sa parution, est remodelé. L'autre défi était de rendre la revue digne de l'Université qui allait maintenant lui accorder son patronage. On forme un double comité de direction et de rédaction composé par des professeurs de l'Université et de quelques institutions d'enseignement. Pour attirer davantage les scientifiques, on ne publiera que de la matière inédite. Cette décision soulève les protestations d'une grande partie de sa clientèle formée d'amateurs surtout intéressés à la vulgarisation. En voulant satisfaire les uns et les autres, la revue est blâmée. Les obligations professionnelles de messieurs Maheux et Caron étant trop exigeantes, le recteur demande, en 1933, à l'abbé Alexandre Vachon et à l'abbé J.-W. Laverdière de se mettre à la tâche. Le *Naturaliste* deviendra l'organe officiel de la Faculté des sciences, de la Faculté de foresterie et de géodésie et de la Faculté d'agriculture.

En 1939, l'abbé Vachon devient monseigneur et recteur de l'Université et, en 1940, archevêque d'Ottawa. L'abbé J.-W. Laverdière est nommé directeur à sa place, poste



DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE ET DE GÉNIE GÉOLOGIQUE

Abbé J.W. Laverdière (1897-1967), directeur de 1939 à 1967. Il réussit à maintenir vivante la revue en s'efforçant de lui donner un ton plus sérieux.

qu'il conservera jusqu'à son décès survenu le 22 septembre 1967. Durant cette longue période, la revue rencontre des difficultés de toutes sortes. Avec l'aide de quelques collègues de l'Université et d'un petit budget, Laverdière réussit à la maintenir vivante. Il s'efforce de lui donner un ton plus sérieux afin de pénétrer davantage les milieux scientifiques canadiens et étrangers. On ne saurait passer sous silence le rôle qu'a joué le dévoué René Bureau qui, pendant 25 ans, assiste le directeur de la revue. Méthodique, grand travailleur, œuvrant dans l'ombre des autres personnages, monsieur Bureau est un de ceux sur qui reposent la qualité de la revue et le suivi des dossiers au cours de cette période.

En 1966, la revue connaît un changement de cap magistral avec l'arrivée à la direction du professeur Wilfrid Corrivault de l'Université Laval. Avec le comité de rédaction qu'il réorganise, il change complètement la revue. La présentation externe est rajeunie, une politique éditoriale est définie, un ensemble de procédures d'arbitrage externe des articles scientifiques est structuré et un sous-titre est ajouté. Désormais, *Le Naturaliste canadien* (revue d'écologie et de systématique) joue, dans le milieu scientifique francophone nord-américain, un rôle que n'assume aucune autre revue. Le passage du professeur Corrivault de 1966 à 1979 à la direction a été providentiel. La qualité scientifique du *Naturaliste* est reconnue par ses pairs, les organismes gouvernementaux lui octroient des subventions et il apparaît dans un certain nombre de grands réper-



MARIELE CORRIVAUT

Professeur Wilfrid Corrivault (1907-1995), directeur de 1967 à 1979. Il fait du *Naturaliste canadien* une revue scientifique de renommée internationale.

toires scientifiques. Cette situation s'est prolongée un certain temps sous ses successeurs.

Au début des années 1980, un ensemble de circonstances deviennent à nouveau autant d'épreuves pour le *Naturaliste*. L'Université revoit la politique de ses revues, les organismes qui accordent des subventions aux revues scientifiques modifient leurs règlements, de nouvelles revues internationales dirigées par des chercheurs de grande réputation paraissent, les domaines de recherche se diversifient, la littérature scientifique devient de plus en plus spécialisée. Même son nom semble devenir un obstacle. La situation du *Naturaliste* se dégrade au point que l'Université se résout à le retirer du réseau des revues scientifiques en 1993.

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Au cours de l'hiver 1994, un projet prend forme et, après une sérieuse réflexion, un autre coureur se présente sur la piste et tend courageusement la main au *Naturaliste*. C'est la Société Provancher qui demande à l'Université de le lui céder, avec l'intention d'en faire notamment son organe officiel de liaison entre ses membres. Le Conseil d'administration de l'Université accepte le 24 août 1994, et les deux organismes signent un protocole d'entente le 9 novembre suivant.

Sous la direction du président de la Société Provancher, M. J.C. Raymond Rioux, et de son coordonnateur, M. André Desmartis, le *Naturaliste canadien* acquiert une couverture moderne et vivante. Son orientation est définie dès la première livraison. Désormais, le *Naturaliste* donnera «une information substantielle, de caractère scientifique et pratique, intéressante et accessible à un public constitué essentiellement d'amateurs avertis, de biologistes, d'environnementalistes et d'éducateurs. La revue couvrira



ARCHIVES DES COLLECTIONS, UNIVERSITÉ LAVAL

Page couverture d'un numéro du *Naturaliste* de 1966

le domaine de l'environnement et de la conservation, au Québec principalement, dans une vision globale conforme à une philosophie écologique». De toute son existence, il ne s'est jamais retrouvé aussi près des objectifs que son fondateur lui avait fixés.

Dans sa version actuelle, le *Naturaliste* est accueilli avec grande satisfaction non seulement par les membres de la Société Provancher mais aussi par un grand nombre d'intervenants dans les différents domaines qu'il touche. Il est devenu un véhicule pour plusieurs auteurs intéressés à transmettre de l'information de haut niveau scientifique. L'Université Laval poursuit sa coopération et se réserve des exemplaires qu'elle utilise en échange de revues internationales dont elle désire maintenir la collection. Plusieurs organismes gouvernementaux collaborent à la revue et y trouvent un organe convenable pour leurs chercheurs et leurs clientèles. Instaurée sous la direction du professeur

Corrivault et maintenue par la direction actuelle, la publication de numéros thématiques est une initiative remarquable. Faisant à la fois la synthèse des connaissances sur un thème intéressant de l'heure et permettant aux chercheurs d'émettre leurs opinions sur le sujet, ces numéros spéciaux sont une source de références.

À travers son histoire, le *Naturaliste canadien* a aidé à faire connaître dans le monde les contributions à la connaissance scientifique universelle de nos chercheurs. Il a colligé depuis 1868 leurs découvertes dans des domaines aussi variés que la botanique, la zoologie, l'écologie et la systématique. Ces sciences ont été traitées dans leurs aspects autant fondamentaux qu'appliqués et autant généraux que régionaux. Avec l'orientation que la Société Provancher lui a donnée, le *Naturaliste canadien* occupe un créneau unique, bien identifié et apprécié de sa clientèle. ◀

Le Naturaliste canadien

*Bulletin de recherches, observations et découvertes
se rapportant à l'Histoire naturelle du Canada*

PROSPECTUS¹

Populariser les connaissances en histoire naturelle, provoquer les recherches, recueillir les observations, constater les découvertes et faire connaître les nouvelles applications que l'on peut faire des connaissances déjà acquises au profit des arts, de l'industrie et des besoins de la vie, tel sera le but de cette publication. Nous voulons, tout en fournissant à l'amateur le moyen de s'initier par lui-même à l'étude de la nature, offrir en même temps au savant un bulletin des progrès journaliers de cette importante science, et un médium pour faire participer le public à ses observations et à ses découvertes.

L'histoire naturelle, plus que tout autre, est une science d'observation; ses règles fondamentales ne sont nées que de l'observation; et ses progrès ne se soutiennent, ne se continuent que par l'observation! Et plus le nombre des observateurs est grand, et plus grandes sont les chances de nouvelles découvertes!

Ce ne sont pas des savants dans leurs cabinets qui nous ont révélé les faits extraordinaires de l'industrie des castors, abeilles et autres animaux, les mystères des métamorphoses ou transformations des insectes, les merveilles de la vie d'une foule d'êtres qu'on avait rangés d'abord parmi les pierres ou les plantes, mais bien des observateurs sur les lieux, qui furent les premiers frappés de ce qu'ils voyaient s'opérer sous leurs yeux. Tel détail souvent de la vie d'un animal, ou de la croissance d'une plante, qui étonne les savants à qui on le fait connaître pour la première fois, n'est dû qu'à un cultivateur, à un chasseur, à un pêcheur qui a voulu se rendre compte de ce qui avait frappé ses regards.

Moins que tout autre, l'histoire naturelle n'est une science purement spéculative; et plus que tout autre elle se rapproche de nous, puisqu'elle renferme dans les limites de

son étendue tout ce qui se rapporte à la moitié de notre existence, à notre vie animale. Et plus vastes seront nos connaissances sur les plantes et les animaux, sur leurs modes de croissance et de reproduction, les moyens de restreindre ou d'étendre leur diffusion ou leur multiplication, et plus grandes aussi seront les ressources que nous pourrons en tirer pour les divers besoins de la vie.

Et d'ailleurs, de toutes parts l'homme ici-bas est environné d'êtres vivants. Vies autour de lui, au-dessus et au-dessous de lui; vies en dedans, vies en dehors! Et l'étude de tant d'êtres qui nous touchent de si près, ne mériterait pas, n'exigerait pas notre attention? Mais parmi tous ces êtres nous comptons des amis et des ennemis, il faut donc apprendre à les distinguer les uns des autres, afin de nous assurer le secours des premiers pour combattre les seconds. Parmi ces êtres amis, les uns nous sont directement un secours en nous offrant leurs dépouilles ou leurs produits; et les autres sont nos auxiliaires dans la guerre d'extermination que nous sommes continuellement obligés de faire contre ceux qui s'attaquant à nos biens ou à nos personnes, tendent à restreindre les ressources de la vie mises à notre disposition.

Et aux yeux de l'observateur intelligent, la sagesse de la Providence ne brille pas moins dans l'équilibre du nombre ou de la puissance de ces millions d'êtres ennemis continuellement en contact, que dans la régularisation du cours de ces milliers de mondes à travers l'immensité des airs! Eh! une seule famille de papillons, livrée à son cours naturel de reproduction, suffirait, en moins de trois ans, pour faire disparaître toute vie d'une grande province! Mais Dieu a mis à côté des papillons, les hirondelles, les fauvelles, etc., et les hirondelles, les fauvelles font leur pâture de milliers de leurs larves; mais, Dieu a envoyé contre eux les ichneumons, et les ichneumons vont déposer leurs œufs dans le corps même des chenilles, et ces œufs éclosant bientôt en de petits vers qui se nourrissent de la substance même des chenilles qui les portent, en font périr des milliers; et voilà comment sous l'œil de cette sagesse infinie, l'équilibre se garde au milieu de tant de forces opposées, la vie se conserve parmi de si nombreux agents de la mort!

À présent que la langue française est celle de plus de 1 000 000 d'habitants dans la Puissance du Canada, nous avons pensé que le temps était venu pour eux d'avoir un organe dans leur langue spécialement dévoué à l'histoire naturelle. Et de peur qu'on ne s'y méprenne, nous répétons que nous croirions méconnaître les aspirations de ceux à qui nous nous adressons, si nous nous en tenions aux théories purement spéculatives de la science, mais que nous nous appliquerons constamment à proclamer les ressources que l'on peut retirer de l'application de telle ou telles connaissances que nous consignerons. Le pasteur, le médecin, l'instituteur, le législateur, l'agriculteur, en un mot tous ceux qui savent lire et réfléchir, devront lire assidûment LE NATURALISTE : tous y trouveront profit et instruction.

La Botanique, la Zoologie, l'Ornithologie, l'Ichtyologie, l'Entomologie, etc., seront tour à tour les champs où nous irons glaner pour composer le bouquet que nous offrirons chaque mois à nos lecteurs. Mais nous voyons déjà le lecteur froncer le sourcil à ces grands mots de terminaison en *logie*, disons donc, de suite, en termes plus familiers, que nous étudierons avec lui les plantes, les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, les insectes, et généralement tout ce qui

a vie végétale ou animale. Et ce sera une règle pour nous, tout en conservant aux objets de nos investigations leurs noms scientifiques, de toujours les désigner par les noms vulgaires qui pourraient plus facilement les faire identifier, chaque fois que nous leur en connaissons.

Si nous entendons appliquer plus particulièrement nos investigations aux animaux et aux plantes de notre pays, nous ne prétendons pas pour cela nous interdire les excursions dans d'autres climats. L'histoire naturelle du monde entier ne forme qu'un tout, et c'est souvent par comparaison avec des sujets étrangers qu'on parvient plus sûrement à apprécier et à juger ceux de son propre pays. La nature varie ses formes avec les climats, et ce ne serait la connaître que bien imparfaitement, que de borner ses études aux seules formes qu'on aurait sous les yeux.

Tenu par état à des devoirs nombreux et importants qui doivent primer avant tout, nous comprenons que la tâche que nous entreprenons aujourd'hui serait bien au-dessus de nos forces, si nous ne comptons sur une généreuse collaboration déjà promise, et sur le concours de nombreux correspondants, qui par notre entremise, viendront faire part au public de leurs observations et de leurs découvertes.

Le champ de l'inconnu en histoire naturelle est d'une étendue immense en ce pays; à l'œuvre, donc, courageux disciples des Buffon et des Linné, et de glorieuses conquêtes ne se feront pas longtemps attendre.

L'étude de l'histoire naturelle, à peu d'exception près, ne paraissant pas encore dans le programme de nos diverses institutions d'éducation, nous voulons provoquer nos lecteurs à cette étude, et par la diversité et le ton de nos articles, offrir en même temps, au débutant un guide pour le conduire dans l'entrée de ce sanctuaire, et à l'initié, matière pour poursuivre ses recherches.

L'Abbé PROVANCHER

Portneuf, 3 décembre 1868

1. Publié séparément, ce prospectus a également paru dans la première livraison du *Naturaliste canadien*, volume 1, numéro 1, pages 3 à 8, 1868.

Roland Lajeunesse Président-directeur général		
G I D 7460, boul. Wilfrid-Hamel Sainte-Foy (Québec) Canada G2G 1C1		
Tél. : (418) 877 3110 Fax : (418) 877 3741 gid@qbc.clic.net		

Dr MICHEL COUVRETTE
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous
seulement
274-2373

Shirley Smith

PASSION : TORTUE DES BOIS

Membres du groupe d'étude de la population de tortue des bois de la rivière Shawinigan¹

Shirley Smith fait montre d'une véritable passion pour la tortue des bois, une espèce en situation préoccupante et classée vulnérable au Canada.



Depuis 1990, Shirley Smith s'est impliquée activement dans la protection du site de ponte de la population de tortues des bois de la rivière Shawinigan; c'est elle qui nous a indiqué l'existence du site qui s'est avéré être l'un des plus importants en Amérique du Nord. Entre ses périodes de travail et durant toute la période allant de la ponte à l'éclosion des jeunes tortues, elle surveille ce site pour éviter les dérangements des femelles, localise avec précision chacun des nids et observe l'éclosion des jeunes.

Depuis 1994, elle participe bénévolement à tous les travaux de terrain réalisés chaque année sur la nidification, ce qui représente des centaines d'heures. Ses efforts assidus pour protéger ce site exceptionnel ont contribué à la protection de cet important habitat, lequel a été acquis par la Fondation de la faune du Québec.

Depuis cette acquisition, Shirley Smith a été nommée membre honoraire à vie de la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent qui est maintenant propriétaire et gestionnaire du site de ponte. Elle a de plus été reconnue, au nom de la Société, comme surveillante du site, ce qui lui confère de grandes responsabilités en regard de la protection d'un des plus importants habitats de cette espèce en Amérique du Nord.

Elle s'est impliquée, avec la collaboration de son conjoint, dans des démarches de sensibilisation auprès des résidents locaux en vue de faire connaître le statut préoccupant de la tortue des bois et les problèmes de conservation de son habitat.

C'est ainsi que chaque été, du petit matin jusqu'au coucher du soleil, Shirley Smith se consacre entièrement à la protection de cette population de tortues.

L'implication des gens du milieu est souvent essentielle à la conservation de la faune et de ses habitats. Nous profitons de l'occasion qui nous est offerte par le *Naturaliste canadien* pour rendre hommage à Shirley Smith et la remercier pour le remarquable travail qu'elle accomplit. Sa contribution à la conservation de cette espèce est des plus appréciée et constitue une action d'importance sur le plan nord-américain. ◀



Le groupe d'étude de la population de tortue des bois de la rivière Shawinigan est formé des personnes suivantes : Roger Bider, président de la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent; Jean-Claude Bourgeois, Claude Daigle et Jacques Jutras, Société de la faune et des parcs du Québec; Denis Masse et Sylvain Paradis, tous deux de Parcs Canada.

Les microchampignons forestiers: une biodiversité à découvrir

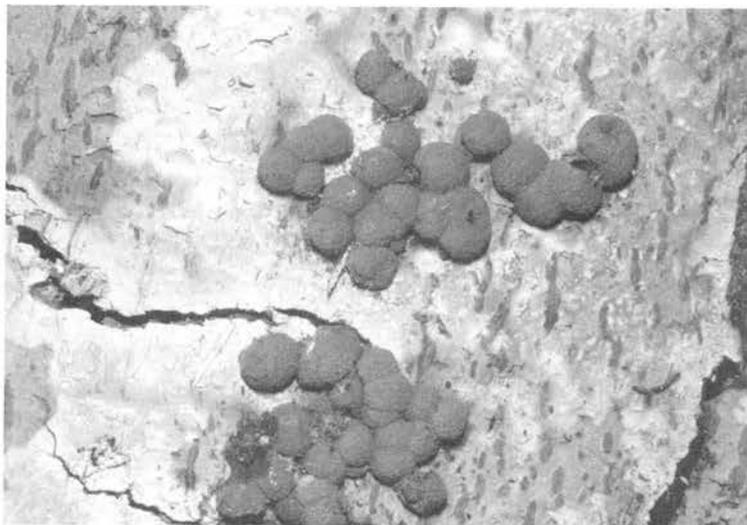
Vladimir Vujanovic et Jacques Brisson

Introduction

Malgré le très vaste nombre d'études sur la biodiversité, certains groupes d'invertébrés ou de micro-organismes demeurent peu connus simplement parce qu'ils sont difficiles à étudier ou qu'il y a trop peu de taxonomistes spécialisés pour les étudier. C'est notamment le cas pour les microchampignons forestiers, un des groupes les plus négligés dans les inventaires de biodiversité (Bills, 1994; Stone *et al.*, 1996).

On rassemble sous le vocable de «microchampignons» la vaste majorité des champignons, c'est-à-dire ceux dont la taille de la structure reproductive, lorsqu'elle existe, ne dépasse pas quelques millimètres de longueur (en opposition aux «macrochampignons», parmi lesquels se trouvent ceux qui font le délice des gourmets...). Ils constituent un groupe important aussi bien par son rôle écologique que par sa diversité. On estime d'ailleurs qu'il y aurait six fois plus d'espèces de microchampignons que de plantes vasculaires (Hawksworth, 1991). Les microchampignons sont souvent spécialisés dans des relations de parasitisme ou de mutualisme à la suite d'un processus de coévolution, relations très intimes avec leurs hôtes (plantes, insectes, animaux, micro-organismes, etc.). Les microchampignons forestiers sont donc souvent associés à une plante particulière, ou même à une partie d'une plante (écorce, feuille, graines, etc.) bien que certains autres soient plus généralistes (Lisiewska, 1992). Dans les forêts anciennes, la diversité des microchampignons pourrait être particulièrement importante compte tenu du grand nombre de niches écologiques potentielles : arbres âgés de plus grande taille, davantage de relations phytopathologiques, bois mort à divers stades de décomposition, etc. En fait, la biodiversité des microchampignons pourrait représenter un des meilleurs indicateurs de l'intégrité écologique des forêts.

Nous avons réalisé un inventaire partiel des microchampignons des parties aériennes du hêtre dans la réserve écologique du Boisé-des-Muir, une forêt ancienne de 11 ha située au sud-ouest de Montréal (Vujanovic et Brisson, 1998; Brisson *et al.*, 1992). Bien que de nature préliminaire, cet inventaire a tout de même permis de confirmer la diversité remarquable de ce groupe, de découvrir plusieurs espèces jamais observées auparavant au Québec et au Canada, ainsi que de décrire deux espèces nouvelles.



Fructifications de *Hypoxylon* sp. (phylum *Ascomycota*, famille des *Xylariaceae*).

Méthodologie

Échantillonnage

Notre approche est fondée sur la méthodologie proposée dans le *All-Taxa Inventories of Fungal Biodiversity* (ATIFB) (Rossman *et al.*, 1998). Nous avons limité notre étude aux microchampignons associés à l'écorce du hêtre seulement. Un inventaire des symptômes, des structures reproductives et d'autres indicateurs diagnostiques de la présence de microchampignons du hêtre a permis l'identification de plusieurs espèces (Sinclair *et al.*, 1993). Cependant, la plupart des espèces ne montrent pas de structures visibles et leur présence doit être révélée en récoltant des parties de la plante et en isolant les microchampignons qu'elles contiennent sur des milieux de culture, en laboratoire. Donc, pour compléter l'inventaire visuel, nous avons sélectionné 45 arbres pour une étude plus approfondie, dont 15 dans chacune des catégories suivantes : arbres de l'étage supérieur, arbres du sous-étage et gaulis. Parce que la diversité des microchampignons peut varier selon les conditions édaphiques, les arbres ont été choisis afin que le spectre complet

Vladimir Vujanovic est chercheur en phytopathologie à l'Institut de recherche en biologie végétale et Jacques Brisson est chercheur en écologie au Jardin botanique de Montréal

des conditions trouvées à la réserve écologique du Boisé-des-Muir soit couvert. L'écorce des parties autant vivantes que mortes de l'arbre a été échantillonnée afin de répertorier les espèces parasites et saprophytes.

En tout, 1 911 échantillons d'écorce ont été récoltés à divers endroits sur les arbres : le tronc (morceau d'écorce de 36 mm²), grosses branches (diamètre > 3 cm; portions de branche de 10 à 20 cm de longueur), branches (diamètre de 0,5 à 3 cm; portions de branche de 5 à 10 cm de longueur) et ramilles (diamètre < 0,5 cm; portions de ramille de 1 à 5 cm de longueur). Notre inventaire ne comprend pas les autres parties aériennes de l'arbre, comme les feuilles, les fleurs et les fruits.

Isolation des microchampignons sur milieu de culture

Les échantillons ont été conservés en incubateur à 4 °C jusqu'à leur isolation. La procédure d'isolation consiste à :

1. décontaminer la surface des échantillons d'écorce et de branche avec de l'éthanol 70 % pendant 10 s afin de ne conserver que les microchampignons endophytes;
2. prélever des pièces d'écorce avec un scalpel et les stériliser avec de l'hypochlorite de sodium 0,2 % pendant 1,5 min, suivi d'une immersion dans de l'eau distillée stérilisée pendant 5 min;
3. incubation et isolation sur milieu de culture dans l'obscurité à 22 °C;
4. purification et repiquage des isolats sur milieu de culture pour conservation selon la procédure décrite dans Dhingra et Sinclair (1987).

Identification

Les identifications de champignons ont été faites selon le type morphologique et cultural à l'aide des clés d'identification suivantes : Microchampignons selon Ellis et Ellis (1985) et Lanier *et al.* (1978); *Coelomycetes* selon Nag Raj (1993) et Sutton (1980); *Ascomycota* selon Hanlin (1990), Sivanesan (1984), Breitenbach et Kranzlin (1981), Dennis (1978) et Barr (1978); *Deuteromycota* selon Barnett et Hunter (1987); *Hypogomycètes* selon Ellis (1971). La nomenclature et la phylogénie adoptées sont celles de Hawksworth et Ainsworth (1995). Étant donné la complexité souvent encore inexplorée des microchampignons, plusieurs des identifications réalisées se limiteront au stade du genre, et certains champignons demeureront même non identifiés. Les spécimens sont conservés à l'Herbier Marie-Victorin (IRBV, MT : 10311-13260).

Statut des espèces trouvées

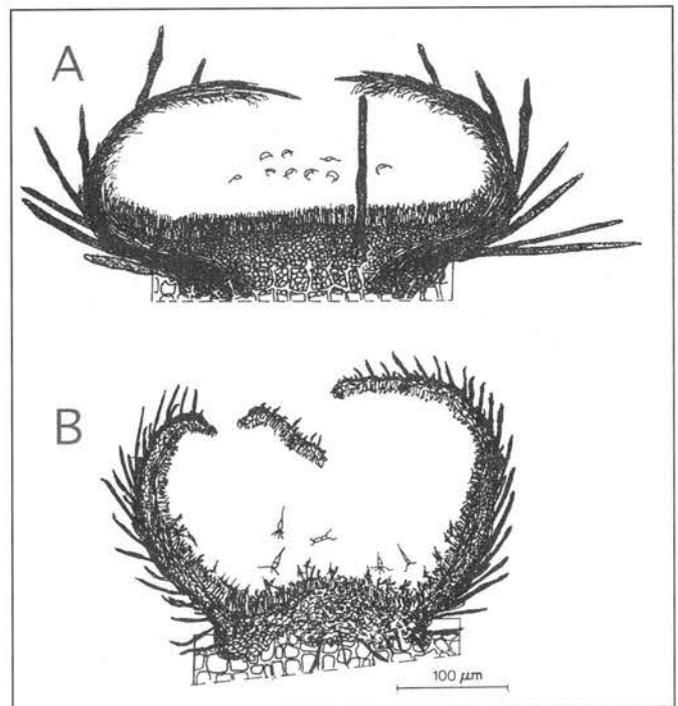
La biodiversité est si mal connue qu'il est souvent difficile, à ce stade-ci, de statuer sur la rareté des taxons identifiés à la réserve écologique du Boisé-des-Muir. Les connaissances actuelles concernant le statut des espèces, au Québec et en Amérique du Nord, en est à peine à l'étape de l'inventaire. La

liste des microchampignons de la réserve écologique du Boisé-des-Muir a été comparée avec l'inventaire le plus récent des espèces trouvées au Québec (SPPQ, 1996), au Canada (Ginns, 1986) et aux États-Unis (Farr *et al.*, 1989). Enfin, nous avons qualifié la rareté des taxons à l'échelle du Boisé-des-Muir selon leur représentation dans les échantillons récoltés.

Résultats

Inventaire

Nous avons obtenu 315 isolats microfongiques, dont 83 % ont été identifiés au genre ou à l'espèce. Au total, 60 genres différents incluant 76 espèces de champignons ont été récoltés et isolés (tableaux 1 et 2). Trois Phyla sont représentés, soit les *Ascomycota*, les *Zygomycota* et les *Deuteromycota* (*Fungi Imperfecti*). Le phylum des *Deuteromycota* est représenté par 37 genres et 43 espèces, dont 19 genres et 20 espèces appartiennent à la classe des *Coelomycetes*, et 18 genres et 23 espèces à la classe des *Hyphomycetes* (tableau 1). Les genres les plus fréquents sont : *Alternaria*, *Asterosporium*, *Cladosporium*, *Cytospora*, *Libertella*, *Cylindrocarpon*, *Epicoccum*, *Microdiplodia*, *Neohendersonia*, *Phomopsis* et *Trichoderma*. Le phylum *Zygomycota* est représenté par deux espèces, *Mucor racemosus* et *Rhizopus* sp. (tableau 1). Le phylum des *Ascomycota* est représenté par 21 genres et 31 espèces appartenant à 15 familles microfongiques (tableau 2). La famille de *Xylariaceae* est la plus diversifiée, avec trois genres (*Hypoxylon*, *Ustulina*, *Xylaria*) et six espèces, suivi des *Diatrypidae*, avec trois genres et cinq espèces. Le genre



Sections verticales de coniodomes de deux nouvelles espèces de microchampignons découvertes dans la réserve écologique du Boisé-des-Muir. A. *Diarimella laurentidae*. B. *Polynema muirii*.

Tableau 1. Inventaire des taxons des phyla *Deuteromycota* (classes des *Hyphomycetes* et *Coelomycetes*) et *Zygomycota* provenant de l'écorce du hêtre.

<i>Deuteromycota</i> (43 taxons)	
<i>Hyphomycetes</i> (23)	<i>Coelomycetes</i> (20)
<i>Acremonium</i> sp.	<i>Asterosporium asterospermum</i> (Pers.:Fr.) Hugh.
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.: Fr.) Keissl.	<i>Camarosporium</i> sp.
<i>Ampelomyces</i> sp.	<i>Coniothyrium fagi</i> Techon
<i>Aureobasidium pululans</i> (de Bary) Arnaud	<i>Cryptosporiopsis</i> sp.
<i>Botrytis cinerea</i> Pers : Fr.	<i>Cytospora</i> sp.
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers : Fr.) Link	<i>Diplodia</i> sp.
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fr.) De Vries	<i>Diarimella laurentidae</i> Vujanovic <i>et al.</i>
<i>Cylindrocladium</i> sp.	<i>Dinemasporium</i> sp.-1
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zin) Sch.	<i>Dinemasporium</i> sp.-2
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	<i>Fusicoccum</i> sp.
<i>Endophragmiella</i> sp.	<i>Hendersonia</i> sp.
<i>Epicoccum nigrum</i> Link	<i>Libertella faginea</i> Desm.
<i>Epicoccum</i> sp.	<i>Microdiplodia</i> sp.
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	<i>Neohendersonia kickxii</i> (West.) Sutton & Polak
<i>Fusarium</i> sp.	<i>Phoma</i> sp.
<i>Gliocladium</i> sp.	<i>Phomopsis oblonga</i> (Desm.) Traverso
<i>Leptographium</i> sp.	<i>Phyllosticta</i> sp.
<i>Penicillium</i> sp.	<i>Polynema muirii</i> Vujanovic <i>et al.</i>
<i>Paecilomyces farinosus</i> (Holm.) Brown & Sm.	<i>Pseudolachnea</i> sp.
<i>Rhynocladiella</i> sp.	<i>Scolicosporium</i> sp.
<i>Trichoderma harizanum</i> Rifai	
<i>Trichoderma viride</i> Pers. : Fr.	
<i>Verticillium lecanii</i> (Zimm.) Viégas	
<i>Zygomycota</i> (2 taxons)	
<i>Mucor racemosus</i> Fresen.	
<i>Rhizopus</i> sp.	

Nectria est représenté par cinq espèces (dont une non identifiée) parmi lesquelles se trouve *Nectria coccinea*, responsable de la maladie corticale du hêtre (Brisson et Le Sauter, 1997). On trouve ensuite les genres *Hypoxylon* (quatre espèces), *Diatrypa* (trois espèces) et *Valsa* (deux espèces). Il faut noter qu'étant donné la complexité taxonomique du groupe des microchampignons, environ 50 % des isolats n'ont pas été identifiés à l'espèce.

La majorité des espèces de la classe des *Hyphomycetes* ne montre aucune préférence en ce qui concerne leur position dans l'arbre, alors que la plupart des autres espèces sont associées à une localisation spécifique. Par exemple, à la base du tronc, particulièrement chez les arbres de diamètre supérieur à 40 cm, les fructifications de l'espèce pathogène *Ustulina deusta* étaient fréquentes. Nous avons trouvé 10 espèces préférant le tronc, avec une dominance de deux espèces de *Nectria*. Six espèces colonisaient de façon préférentielle les premières branches de la couronne, avec une bonne représentation du genre *Hypoxylon*. Les pathogènes du genre *Diatrypa* sont parmi celles qui colonisent les petites branches alors qu'un cortège d'espèces dominées par les représentants du genre *Valsa* préfèrent les ramilles.

Nouvelles espèces

Notre étude a permis la découverte de deux espèces de microchampignons jamais décrites auparavant, l'une appartenant au genre *Diarimella* Sutton et l'autre au genre *Polynema* Lévillé. Ces espèces, vraisemblablement très rares, témoignent de la grande biodiversité d'une forêt ancienne comme la réserve écologique du Boisé-des-Muir.

Le *Diarimella* trouvé dans le Boisé-des-Muir constitue la première espèce du genre à être trouvée en forêt tempérée. Auparavant, le genre n'était représenté que par deux espèces colonisant exclusivement les plantes de milieu tropical, en Argentine, au Brésil et en Inde (Nag Raj, 1993). La nouvelle espèce a été nommée *Diarimella laurentidae* et a été décrite dans Vujanovic *et al.* (1998). Des spécimens de l'espèce ont été déposés à l'Herbier Marie-Victorin, MT : 11205 (holotype) à Montréal et à l'herbier d'Agriculture Canada, DAOM : 225242 (isotype) à Ottawa.

Le genre *Polynema* n'était connu en Amérique du Nord que par un genre, représenté par un seul spécimen récolté en Pennsylvanie il y a plus d'un siècle (HUH : 97-5539; Harvard University-FH, daté : 2.XII. 1887). La nouvelle

espèce trouvée dans la réserve écologique du Boisé-des-Muir a reçu le nom de *Polynema muirii* (Vujanovic *et al.*, 1999). Un spécimen de *P. muirii* est déposé à MT:12615 (holotype).

Plusieurs isolats trouvés au Boisé-des-Muir demeurent non identifiés, particulièrement dans la classe des *Coelomycetes*. Il se pourrait fort bien que certains d'entre eux n'aient jamais été décrits auparavant. La poursuite du travail serait nécessaire afin de déterminer leur identité.

Nouveaux taxons de microchampignons sur *Fagus* sp.

Il y a généralement une étroite relation entre une espèce de microchampignon et l'hôte ou les hôtes qu'elle peut infecter ou coloniser. Dans la plupart des index de microchampignons, ceux-ci sont d'ailleurs classés selon les hôtes infectés. Plusieurs espèces trouvées au Boisé-des-Muir n'avaient jamais été mentionnées auparavant sur un hôte du genre *Fagus*. C'est notamment le cas pour tous les membres de la sous-famille *Phialostromatinae* (classe *Coelomycetes*), soit quatre genres et cinq espèces, comme le confirme la mise à jour de ce groupe de microchampignons, réalisée par Nag Raj (1993). Outre les espèces jamais trouvées sur le hêtre auparavant, 61 % des *Hyphomycetes*, 45 % des *Coelomycetes* et 25 % des *Ascomycota* identifiés au the Boisé-des-Muir sont nouvelles comme espèces associées à *Fagus* en Amérique du Nord. La majorité des espèces n'avaient jamais été identifiées au Québec ou au Canada.

Discussion

Bien que notre étude n'ait été que préliminaire, l'inventaire des microchampignons du hêtre à la réserve écologique du Boisé-des-Muir a permis de mettre en évidence la biodiversité remarquable et peu connue de ce groupe. En effet, en n'examinant que les branches et l'écorce d'une seule espèce d'arbre, nous avons isolé 76 espèces. Considérant le nombre d'isolats qui sont restés non identifiés, que seuls les taxons cultivables ont été isolés et le fait que les feuilles, les racines, les fleurs et les fruits n'ont pas été échantillonnés, le véritable nombre d'espèces colonisant le hêtre au Boisé-des-Muir est sûrement beaucoup plus grand. Malgré tout, cet inventaire a permis d'augmenter, de façon significative, le nombre d'espèces connues susceptibles de coloniser le hêtre et de découvrir deux nouvelles espèces pour la science. De plus, le grand nombre d'espèces trouvées et leur distribution verticale complexe supporte l'hypothèse que les forêts anciennes renferment une grande biodiversité microfongique.

Le nombre de spécialistes ayant la compétence pour récolter et documenter la biodiversité des microchampignons est nettement insuffisant et les inventaires complets nécessitent des efforts et des ressources considérables. Cependant, il existe des approches et des méthodes d'isolation indirectes qui permettent la réalisation d'inventaires de base de façon économique et rapide, par des chercheurs ou des techniciens ne possédant qu'un apprentissage de base (Bills, 1994). En effet, les connaissances sur la biodiversité des microchampignons

Tableau 2. Inventaire des taxons du phylum *Ascomycota* provenant de l'écorce du hêtre. Les taxons sont regroupés par famille.

<i>Ascomycota</i> (31 taxons)	
<i>Ascodichaenaceae</i>	<i>Ascodichaena rugosa</i> Butin
<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Botryosphaeria</i> sp.
<i>Dermateaceae</i>	<i>Mollisia</i> sp.
<i>Diatrypaceae</i>	<i>Diatrype disciformis</i> (Hoffm. : Fr.) Fr. <i>Diatrype stigma</i> (Hoffm. : Fr.) Fr. <i>Diatrype</i> sp. <i>Eutypella</i> sp. <i>Quaternaria quaternata</i> (Pers.) Chroter
<i>Erysiphaceae</i>	<i>Uncinulla</i> sp.
<i>Hyaloscyphaceae</i>	<i>Dasyscyphus</i> sp.
<i>Hypocreaceae</i>	<i>Nectria coccinea</i> (Pers: Fr.) Fr. <i>Nectria episphaeria</i> (Tode: Fr.) Fr. <i>Nectria cinnabarina</i> (Tode: Fr.) Fr. <i>Nectria galligena</i> Bres. <i>Nectria</i> sp.
<i>Leotiaceae</i>	<i>Durella</i> sp.
<i>Lophiostomataceae</i>	<i>Massarina</i> sp.
<i>Melanommataceae</i>	<i>Karstenula</i> sp. <i>Trematosphaeria</i> sp.
<i>Microthyriaceae</i>	<i>Microthyrium</i> sp.
<i>Pleomassariaceae</i>	<i>Asteromassaria macrospora</i> (Desm.) Hönel
<i>Pleosporaceae</i>	<i>Pleospora</i> sp.
<i>Valsaceae</i>	<i>Diaporthe</i> sp. <i>Valsa ambiens</i> (Pers. : Fr.) Fr. <i>Valsa</i> sp.
<i>Xylariaceae</i>	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Scop : Fr.) J. Kickx. <i>Hypoxylon mammatum</i> (Wahl.) J.H. Mill. <i>Hypoxylon rubiginosum</i> (Pers. : Fr.) Fr. <i>Hypoxylon cohaerens</i> (Pers. : Fr.) Fr. <i>Ustulina deusta</i> (Fr.) Petrak <i>Xylaria polymorpha</i> (Pers : Fr.) Grev.

et sur leurs fonctions écologiques sont si peu développées, que même un inventaire de base peut représenter une contribution scientifique réelle. Les forêts anciennes devraient particulièrement susciter les efforts d'inventaire compte tenu de leur grande valeur écologique et du nombre important de niches potentielles pour les microchampignons.



VLADIMIR VUJANOVIC ET JACQUES BRISSON

Figure 3. Groupe de fructifications noires d'*Ascodichaena rugosa* (phylum *Ascomycota*, famille des *Ascodichaenaceae*) sur l'écorce du hêtre.

Remerciements

Nous remercions M. Marc St-Arnaud pour ses précieuses recommandations. Cette étude a été réalisée grâce au support financier du ministère de l'Environnement du Québec, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. ◀

Bibliographie

- BARNETT, H.L. and B.B. HUNTER, 1987. Illustrated genera of imperfect fungi. 4th ed. Macmillan Publ. Co., New York, 218 p.
- BARR, M.E., 1978. The *Dothideales* in North America with emphasis on *Gnomonia* and its segregates. *Mycologia Memoir* 7, 232 p.
- BILLS, G.F., 1994. Analyses of microfungal diversity from a user's perspective. *Journal canadien de botanique*, 73 : 533-541.
- BREINTENBACH, J. et F. KRANZLIN, 1981. Champignons de Suisse, Tome 1- Les Ascomycetes. *Mycologia eds.* Lucerne, Suisse, 310 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 and A. BOUCHARD, 1992. The history and tree stratum of an old-growth forest of Haut-Saint-Laurent region, Quebec. *Natural Areas Journal*, 12 : 3-9.
- DENNIS, R.W.G., 1978. *British Ascomycetes*. J. Cramer Publ., Liechtenstein, 585 p.
- DHINGRA, O.D. and J.B. SINCLAIR, 1987. *Basic plant pathology methods*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 434 p.
- ELLIS, M.B. and J. P. ELLIS, 1985. *Microfungi on land plants*. Croom Helm, London, 818 p.
- ELLIS, M. B., 1971. *Dematiaceus Hyphomycetes*. CMI, Kew, Surrey, London, 608 p.
- FARR, D.F., G.F. BILLS, G.O. CHAMURIS and A.Y. ROSSMAN, 1989. *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press, St Paul, Minnesota, 1252 p.
- GINNS, J.H., 1986. *Compendium of plant diseases and decay fungi in Canada, 1969-1980*. Publ. 1813, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario, 416 p.
- HANLIN, R.T., 1990. *Illustrated genera of ascomycetes*. A.P.S. Press, St Paul, Minnesota, 263 p.
- HAWKSWORTH, D.L., and G.C. AINSWORTH, 1995. *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*, 8th ed. International Mycological Institute, C.A.B International (eds.). London, 616 p.
- HAWKSWORTH, D.L., 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research*, 93 : 641-655.
- LANIER, L., P. JOLY, P. BONDOUX et A. BELLEMERE (eds.), 1978. *Mycologie et pathologie forestière*. Masson. Paris, France. Vol. 1., 487 p. et Vol. 2., 478 p.
- LISIEWSKA, M., 1992. Macrofungi on special substrates. p. 151-182 *in*: W. Winterhoff (ed.) *Fungi in vegetation science*. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, Holland, 258 p.
- NAG RAJ, T.R., 1993. *Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia*. Mycologue Publications, Waterloo, Ontario, 1101 p.
- ROSSMAN, A.Y., R.E. TULLOSS, T.E. O'DELL and R.G. THORN, 1998. *Protocols for an all taxa biodiversity of fungi in Costa Rican Conservation Area*. Parkway Publ., Boone, North Carolina, 195 p.
- SINCLAIR, W.A., H.H. LYON and W.T. JOHNSON, 1993. *Diseases of trees and shrubs*. 3rd ed. Cornell University Press, Ithaca, New York, 575 p.
- SIVANESAN, A., 1984. *The bitunicate ascomycetes and their anamorphs*. J. Cramer Publ. Vanduz, Liechtenstein, 701 p.
- SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES PLANTES DU QUÉBEC (SPPQ), 1996. *Noms des maladies des plantes au Canada (Names of plant diseases in Canada)*. Corr. 3^e ed. Comité permanent de nomenclature française des maladies des plantes, Saint-Hyacinthe, 477 p.
- STONE, J.K., M.A. SHERWOOD and G.C.C. CAROLL, 1996. *Canopy microfungi: function and diversity*. *Northern Science*, 70 : 37-45.
- SUTTON, B.C., 1980. *Coelomycetes, fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, London, 696 p.
- VUJANOVIC, V. et J. BRISSON, 1998. Biodiversité du Hêtre dans la réserve écologique du Boisé-des-Muir. *Institut de recherche en biologie végétale*, Montréal, 23 p.
- VUJANOVIC, V., M. ST-ARNAUD, P. NEUMANN, A. FORTIN and J. BRISSON, 1999. *Polynema muirii* anam. - sp. nov. from Québec. *Mycologia*, 91 : 136-140.
- VUJANOVIC, V., M. ST-ARNAUD, P. NEUMANN and A. FORTIN, 1998. *Diarimella laurentidae* anam. - sp. nov. from Québec. *Journal canadien de botanique*, 76 : 2037-2041.

Note sur l'histoire naturelle de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.)

Julien Beaulieu, Barbara Otrysko et Line Lapointe

Rubus chamaemorus L. est une plante qui se trouve en abondance dans les tourbières de la Côte-Nord. Plusieurs appellations sont utilisées pour la nommer. Ainsi, selon la région où l'on se situe, on entendra les noms : chicouté, chicoutai, plaquebière et margot. Le fruit possède de multiples usages familiaux traditionnels. Il se consomme à l'état frais en dessert, accompagné de lait ou de crème glacée. On l'apprête également en confiture, gelée, beurre (variante de confiture à laquelle on incorpore du beurre) ou sirop. Il est aussi incorporé dans la fabrication de tarte, carré ou pudding. L'industrie de la fermentation l'utilise pour la fabrication de liqueur fine. De par son arôme et sa couleur, il serait également utilisé, en Scandinavie, dans d'autres produits alimentaires et pharmaceutiques (van Bochove et Lavoie, 1986).

Description botanique

Rubus chamaemorus est une plante pérenne à rhizome rampant, formant des colonies. Les rhizomes se localisent généralement entre 10 et 15 cm sous la surface de la tourbière (van Bochove, 1986). Les rhizomes se ramifient et se développent sur une longueur moyenne de 11 m (Lapointe et Rochefort, 1997). Les rameaux ou ramets naissent à partir de bourgeons dormants situés sur le rhizome. Ils croissent verticalement et en affleurant la surface, bourgeonnent et deviennent aériens (Taylor, 1971; van Bochove, 1986). Les ramets aériens (10 à 30 cm) portent une à trois feuilles réniformes, découpées en trois à sept lobes arrondis et finement dentés. Les feuilles sont vert foncé, glabres, alternes et parcourues de nervures bien marquées. Elles possèdent un pétiole distinct de 2 à 7 cm de longueur. *Rubus chamaemorus* est une espèce dioïque, c'est-à-dire que toutes les fleurs d'un même plant sont unisexuées. Il s'agit d'un phénomène rarissime pour une espèce de la famille des Rosacées et c'est l'une des plus curieuses particularités de la chicouté (Fleurbec, 1981). En fait, chez *Rubus chamaemorus*, les fleurs femelles possèdent des organes mâles atrophiés et non fonctionnels; des étamines transformées en staminodes. De même, les fleurs mâles possèdent des organes femelles, des carpelles nains et non fonctionnels. Les pétales des fleurs sont blancs et mesurent de 1 à 2,5 cm de diamètre. Les fleurs sont solitaires à l'extrémité des ramets. Seules les fleurs mâles sécrètent du nectar (Taylor, 1971).

Le fruit de *Rubus chamaemorus* est un fruit multiple appelé polydrupe. Il ressemble à une framboise. Il est sphérique et se compose de plusieurs drupéoles. Chaque drupéole contient un noyau qui abrite une seule graine. Le nombre de drupéoles varie généralement de 5 à 25 (Rapp *et al.*, 1993). Toutefois, sur la Côte-Nord, les fruits récoltés ne possèdent en moyenne que six drupéoles (Beaulieu *et al.*, non publié). Le fruit est d'abord rouge puis devient ambré, translucide et juteux lorsqu'il est mûr (Marie-Victorin, 1995).

Répartition géographique

Rubus chamaemorus colonise les habitats tourbeux et ce, jusqu'au-delà de la limite des arbres. Il est considéré comme une espèce circumpolaire du bas arctique, selon Porsild et Cody (1980). Il serait l'un des éléments les plus caractéristiques de la zone subarctique selon Rousseau (1974). En Amérique, la limite méridionale de sa répartition se situe en Nouvelle-Angleterre alors que le sud de l'île de Baffin constitue sa limite septentrionale (Rousseau, 1974). Au Québec, la plante est indigène. Elle abonde dans l'Ungava et autour du golfe du Saint-Laurent mais elle est totalement absente de la plaine du Saint-Laurent et dans tout l'ouest du Québec (Marie-Victorin, 1995). Même si on rapporte que l'espèce est en général présente dans tout l'est du Québec, c'est réellement sur la Côte-Nord qu'elle apparaît très abondante et productive (van Bochove et Lavoie, 1986).

Habitat

Rubus chamaemorus colonise surtout les tourbières ombrotrophes et les forêts tourbeuses (pessière noire à sphaignes) de la grande forêt de conifères du nord québécois (Fleurbec, 1981). Il est présent sur des tapis de lichens ou de mousses, mais est particulièrement abondant dans les sites dominés par les sphaignes (Lapointe et Rochefort, 1997).

Généralement, *Rubus chamaemorus* est abondant dans les secteurs d'une tourbière où les petites mares sont nombreuses. Van Bochove (1986) précise que «plus la surface de la tourbière est humide, plus on a tendance à trouver des stations à prédominance de rameaux aériens femelles,

Julien Beaulieu et Barbara Otrysko sont respectivement biologiste et phytopathologiste au Centre de recherche Les Buissons. Line Lapointe est professeure agrégée au Département de biologie de l'Université Laval.

ou uniquement femelles. Inversement, plus la surface de la tourbière est sèche, plus on a tendance à observer des stations à prédominance mâle ou uniquement mâle».

Quelques plantes de tourbières sont fortement associées à la chicouté. Ce sont *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Kalmia polifolia* Wang. et *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. D'autres espèces sont, au contraire, généralement absentes des sites occupés par la chicouté telles *Kalmia angustifolia* L., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Scirpus cespitosus* L. et les lichens *Cladina stellaris* (Opiz) Brodo et *Cladina rangiferina* (L.) Nyl. (Lapointe et Rochefort, 1997).

Floraison et fructification

Rubus chamaemorus est parmi les premières plantes à fleurir au printemps. La période de floraison est influencée par les conditions abiotiques (température, précipitations et couvert de neige) qui prévalent durant l'année en cours et même par les conditions qui ont prévalu l'année précédente (van Bochove, 1986). Il n'est donc pas étonnant de constater, pour un même site, un décalage de la période de floraison d'une année à l'autre. D'autre part, le début de la floraison serait également tributaire de la situation géographique et du microclimat.

Concrètement, au Québec, dans le secteur de la Moyenne-Côte-Nord, on aperçoit les premières fleurs de chicouté vers la fin de mai et la cueillette des fruits débute autour de la troisième semaine de juillet. Plus à l'est, sur la Basse-Côte-Nord, la floraison débute un peu plus tard, soit vers la mi-juin, et les premiers fruits sont cueillis au début d'août.

La littérature spécialisée mentionne que les premières fleurs à paraître sont généralement des fleurs mâles (van Bochove, 1986). De plus, la proportion de fleurs mâles est toujours plus grande que celle des fleurs femelles (Marie-Victorin, 1995; Mäkinen et Oikarinen, 1974). Korpelainen (1994) a observé, en Finlande, des rapports de sexes mâle : femelle variant de 3 : 1 jusqu'à 16 : 1. Les résultats d'un inventaire effectué sur la Moyenne-Côte-Nord montre que la densité moyenne par mètre carré est de 49 ramets stériles pour six ramets fertiles mâles et deux ramets fertiles femelles (Lapointe et Rochefort, 1997).

En Russie, Yudina (1993) a estimé, à partir d'un suivi de 13 années (1976 -1989) portant sur le développement phénologique de *Rubus chamaemorus*, que le temps écoulé de la floraison à la maturation des fruits varie de 47 à 51 jours. Cependant, le taux de mise à fruit chez *Rubus chamaemorus* peut varier énormément selon les années ou encore selon les secteurs. Les gels de forte intensité (< -2 °C) en période de floraison s'avèrent très néfastes pour la production de fruits (Beaulieu *et al.*, non publié). Par contre, il est maintenant connu que l'abondance et la diversité des insectes naturels présents dans les sites de la Côte-Nord, où abonde *Rubus chamaemorus*, assurent une pollinisation adéquate des fleurs et ne seraient pas des facteurs limitants pour la production de fruits (Brown et McNeil, non publié).

Stades phénologiques

Le tableau 1 présente la description des divers stades phénologiques observés chez *Rubus chamaemorus* au cours d'une saison de croissance. Les stades phénologiques identifiés débutent avec l'émergence du bourgeon suivi du déploiement complet de la plante pour finalement montrer les différentes étapes de maturation du fruit. La description des stades phénologiques est illustrée de photographies apparaissant sur les planches 1 et 2

Tableau 1. La description des stades phénologiques de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.)

Stade	Photo	Description
Dormant	1	Le bourgeon terminal au repos, protégé par des écailles protectrices brunes, formera le ramet aérien de l'année.
Débourrement	2	La première ébauche foliaire se déploie et écarte les écailles protectrices.
Bouton floral	3	Le bourgeon floral apparaît.
	4	Le bourgeon floral se développe et s'allonge.
Début de floraison	5	Le bourgeon floral s'ouvre.
	6	Les pétales se développent et se déploient.
Pleine floraison	7	La fleur mâle.
	8	La fleur femelle.
	9	La pollinisation entomophile.
Calice	10	Les pétales tombent après la fécondation.
	11	Les sépales se referment sur le gynécée.
Nouaison	12	Le fruit se développe.
	13	Le développement du fruit fait ouvrir les sépales.
Début fruit rouge	14	La couleur du fruit change rapidement du vert au rouge au contact de la lumière.
	15	À mesure que le fruit mûrit, les sépales s'ouvrent.
Début fruit orange	16	La fruit passe du rouge à l'orange et perd de sa fermeté ; les sépales se replient totalement vers le bas et fanent.
	17	Une fois orange, le fruit devient translucide.
Graines	18	Le péricarpe des drupéoles sèche et leurs noyaux contenant la graine tombent au sol.

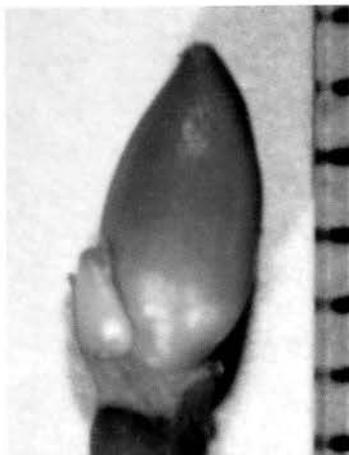


Photo 1 : Dormant



Photo 2 : Débourrement



Photo 3 : Bouton floral



Photo 4 : Bouton floral, le bourgeon s'allonge



Photo 5 : Début floraison, le bourgeon floral s'ouvre



Photo 6 : Début floraison, les pétales s'allongent



Photo 7 : Pleine floraison, fleur mâle



Photo 8 : Pleine floraison, fleur femelle



Photo 9 : Pleine floraison, pollinisation entomophile

Planche 1. Les stades phénologiques de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.)

Photos : Julien Beaulieu



Photo 10 : Calice, chute des pétales



Photo 11 : Calice, sépales se referment



Photo 12 : Nouaison, début



Photo 13 : Nouaison, fruit vert



Photo 14 : Fruit rouge, début



Photo 15 : Fruit rouge, les sépales s'ouvrent



Photo 16 : Fruit orange, début



Photo 17 : Fruit orange, translucide



Photo 18 : Graines

Planche 2. Les stades phénologiques de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.)

Photos : Julien Beaulieu

Remerciements

Cette recherche a été réalisée grâce à une aide financière accordée dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire ainsi que le soutien financier du Conseil régional de développement de la Côte-Nord et de l'Union des producteurs agricole Côte-Nord. Nous remercions le D^r Jeremy McNeil et M. Adam Brown pour leur travaux sur la pollinisation de la chicouté. Finalement, nous remercions le D^r Gilbert Banville pour ses commentaires judicieux du manuscrit. ◀

Références

FLEURBEC, 1981. Plantes sauvages comestibles, guide d'identification. Fleurbec, Saint-Cuthbert.

KORPELAINE, H., 1994. Sex ratios and resource allocation among sexually reproducing plants of *Rubus chamaemorus*. *Annals of Botany*, 74 : 627-632.

LAPOINTE, L. et L. Rochefort, 1997. Le développement d'une nouvelle agriculture au Québec : le petit fruit de *Rubus chamaemorus* appelé chicouté. Rapport final. CORPAQ.

MÄKINEN, Y. and H. Oikarinen, 1974. Cultivation of cloudberry in Fennoscandia. Reports. Kevo Subarctic Research Station, 11 : 90-102.

MARIE-VICTORIN, F., 1995. Flore Laurentienne, 3^e édition. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal.

PORSILD, A.E. and W. J. CODY, 1980. Vascular Plants of Continental Northwest Territories, Canada. National Museum of Natural Sciences. National Museum of Canada. Ottawa.

RAPP, K., S.K. NAESS and H.J. SWARTZ, 1993. Commercialization of the Cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in Norway. New crops. Proceedings of the Second national symposium exploration, research and commercialization, Indianapolis, Indiana.

Rousseau, C., 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, no 7. Les Presses de l'Université Laval, Québec.

Taylor, K., 1971. Biological flora of the British Isles. *Rubus chamaemorus* L. *Journal of Ecology*, 59 : 293-306.

VAN BOCHOVE, E., 1986. Écologie de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.) dans une tourbière ombrotrophe de Lourdes-de-Blanc-Sablon (Basse-Côte-Nord, Québec). Mémoire de Maîtrise. Université Laval. 80 p.

VAN BOCHOVE, E. et V. LAVOIE, 1986. Étude sur la chicouté en Basse-Côte-Nord. Rapport final remis à l'Office de planification et développement du Québec, Bureau de la Côte-Nord. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Université Laval. 82 p.

YUDINA, V. F., 1993. Phenological development and yields of cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in Karelia, Russia. *Acta Botanica Fennica*, 149 : 7-10.

Québec 
 Les Publications
 du Québec

Paresseux

à ses heures ...

43 plantes passe-partout
 Collection Protégez-Vous
 2001, 96 pages, 350 photographies
9,95 \$

43 plantes passe-partout
 • au jardin
 • à la maison
 • à la cuisine
 350 photos et illustrations

LA VIE RURALE 1866-1953
 2001, 215 pages
 186 photographies
29,95 \$

On chantait «Charley-Man»
 La construction de grands voiliers à Québec de 1763 à 1893
 Les Éditions Gid
 2000, 470 pages, 291 photos et illustrations

Couverture souple
34,95 \$
 Couverture rigide
49,95 \$

Vente et renseignements
Chez votre libraire
 Télécopieur : (418) 643-6177
 1 800 561-3479
 Téléphone : (418) 643-5150
 1 800 463-2100

www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca

Les « Bed and Breakfast » de la forêt¹

Jean Hamann

Les arbres morts ou mourants sont maintenant jugés essentiels pour procurer gîte et nourriture à des animaux forestiers comme le grand pic (*Dryocopus pileatus*).

Malgré la connotation péjorative qu'on leur accole au Québec, les chicots – des arbres mourants ou morts mais toujours sur pied – constituent un élément essentiel de l'habitat de plusieurs espèces fauniques forestières, notamment le grand pic. Malheureusement, malgré toute leur bonne volonté, les gestionnaires des ressources forestières ne considèrent pas forcément les habitats fauniques à la même échelle qu'un grand pic et pareille différence peut porter préjudice à cette espèce ainsi qu'aux autres animaux forestiers dont on tente de gérer l'habitat, avancent trois chercheurs de l'Université Laval dans un récent numéro du *Journal canadien de zoologie*.

« Gérer l'habitat hétérogène du grand pic en ne considérant qu'une seule échelle choisie arbitrairement par un gestionnaire peut s'avérer inapproprié, surtout si on omet d'inclure des éléments importants pour cette espèce, notamment la présence de chicots de fort diamètre, signale l'un des auteurs de l'étude, André Desrochers.

Autrefois, on coupait systématiquement les chicots parce qu'ils représentaient un danger pour les travailleurs forestiers. On les avait même surnommés « les faiseurs de veuves » Aujourd'hui, avec toute la machinerie forestière, ce sont les chicots qui sont en danger. »

Quelle échelle faut-il adopter pour englober tous les besoins d'une espèce exigeante comme le grand pic? Pour répondre à cette question, il faut d'abord bien connaître les besoins de l'espèce. C'est ce qu'ont fait l'étudiant-chercheur Carl Savignac et les professeurs André Desrochers, du Centre de recherche en biologie forestière et Jean Huot, du Centre d'études nordiques, en étudiant les facteurs qui conditionnent la sélection de l'habitat chez le grand pic.

Macrohabitat et microhabitat

L'étude, qui couvrait un territoire de 1 400 km² dans la réserve faunique de la Mastigouche et dans le parc national de La Mauricie, considérait l'habitat du pic à deux échelles. La première, celle du macrohabitat, correspond à la dimension du territoire défendu par chaque pic et couvre environ 154 ha, soit l'équivalent de 256 terrains de football. Les chercheurs détectaient la présence des pics en diffusant, à partir de 75 stations d'appel, des enregistrements de cris et de tambourinages du grand pic. Ils effectuaient ensuite la carac-



Le grand pic (au centre, à l'arrière plan), aux dimensions d'une corneille, est paré d'un plumage noir et blanc et d'une crête écarlate. Les larges trous rectangulaires qu'il pratique sur les arbres morts révèlent sa présence.

Source : Les Oiseaux du Québec, Raymond Cayouette et Jean-Luc Grondin, Société de zoologie de Québec.

térisation de l'habitat (type de végétation, âge des arbres, couvert, ensoleillement, présence de chicots, etc.) à chacun des sites fréquentés ou non par les pics. La seconde échelle, celle du microhabitat, couvre 0,04 ha, l'équivalent de dix tables de ping-pong, et se veut un reflet de l'échelle à laquelle le pic exerce ses activités d'alimentation. Les chercheurs déterminaient qu'un pic utilisait le site lorsqu'ils détectaient la présence de trous d'alimentation récemment visités sur un arbre (grande cavité rectangulaire de 10 cm par 30 cm

Jean Hamann, biologiste de formation, est attaché à l'information au Service des communications de l'Université Laval.

dans le tronc avec copeaux non oxydés au pied de l'arbre). Ils effectuaient ensuite la caractérisation des habitats fréquentés ou ignorés par les pics.

Leurs analyses ont révélé qu'il existait des dénominateurs communs aux deux échelles considérées, notamment un attrait pour les forêts matures âgées de 51 à 90 ans. Cependant, à l'échelle du macrohabitat, la présence des pics était surtout conditionnée par les variations du couvert forestier, leur préférence allant vers les peuplements matures de forêt mixte. À l'échelle du microhabitat, l'abondance des chicots de fort diamètre constituait le facteur prédominant. « Le grand pic a besoin de gros chicots et ça ne se mesure pas à l'échelle du peuplement », résume André Desrochers.

Les chicots abritent souvent des colonies de fourmis charpentières dont se régalaient les grands pics. Ces oiseaux y creusent aussi des trous pour y loger leur nid. « D'autres oiseaux comme certaines espèces de hibou, le canard branchu ou le grand harle, incapables de creuser le bois, viendront

ensuite nicher dans les cavités creusées par le grand pic, signale le chercheur. Les écureuils volants, les pékans et les chauve-souris utilisent également les chicots. En fait, environ la moitié des animaux forestiers ont besoin des chicots pour se loger ou se nourrir. »

Les gestionnaires forestiers désireux d'exploiter une forêt mature sans condamner les grands pics et leurs compères à fuir vers d'autres cieus devraient donc préconiser des coupes sélectives qui épargnent les chicots de fort diamètre. « Il y a dix ans, des recommandations de ce genre n'auraient pas été prises au sérieux, estime André Desrochers. Aujourd'hui, elles sont fréquemment intégrées dans les prescriptions de coupe », se réjouit-il. ◀

1. Cet article a déjà été publié dans *Au fil des événements*, le journal de l'Université Laval.

Montréal • Trois-Rivières • Québec

Rivière-du-Loup • Baie-Sainte-Catherine • Tadoussac



**Découvrez le fleuve, sa faune, sa flore, son histoire,
les villes et villages qui le bordent...**

**Croisières AML, partenaire de votre découverte
du Saint-Laurent depuis plus de 25 ans.**

Téléphone : (418) 692-2634 / 1-800-563-4643

Siège social : 124, rue Saint-Pierre, Québec (Québec) G1V 4A7

Télécopieur : (418) 692-0845

<http://www.croisieresaml.com>

Utilisation de l'habitat estival, migration et philopatrie chez le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) du sud-est québécois

Louis Lesage

La situation du cerf de Virginie au Québec

Dans l'est de l'Amérique du Nord, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) atteint la limite nordique de son aire de distribution au Québec. Les densités élevées de cerfs observées aujourd'hui n'ont pas toujours existé. À l'arrivée des premiers Européens dans la vallée du Saint-Laurent, le cerf de Virginie était présent dans le sud du Québec, principalement le long du fleuve, dans des forêts de chênes et de noyers à l'ouest de Montréal (Beaulieu, 1972). Plus à l'est, sa présence était plutôt rare (Huot *et al.*, 1984). Le défrichement et l'agriculture ont augmenté la quantité de jeunes pousses et favorisé la présence de cerfs en modifiant des milieux qui étaient jusqu'alors dominés par des forêts matures. Ainsi, le cerf de Virginie a étendu son aire de répartition et raffermi sa présence au sud du Québec au même rythme que le développement de l'agriculture et l'élimination du loup au sud du Saint-Laurent (Martin, 1980).

Depuis le début du XX^e siècle, la population québécoise de cerfs de Virginie a augmenté jusqu'aux années 1960 (Huot, *et al.*, 1984). Par la suite, divers événements ont contribué à des diminutions temporaires des populations : des récoltes trop élevées dans les années 1960 (Pimlott *et al.*, 1968), des hivers rigoureux et les coupes forestières intensives dans certaines aires d'hivernage au cours des années 1970 (Huot, 1973) et, plus récemment, l'augmentation de la population de coyote (*Canis latrans*; Crête et Lemieux, 1994). Toutefois, ces diminutions de population ne furent pas toutes synchronisées, ni de même amplitude dans tout le Québec. Ainsi, les populations de cerfs de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent ont subi des baisses importantes durant les années 1970 pour ensuite récupérer durant les années suivantes. Au début des années 1990, elles se sont effondrées à des niveaux qui obligèrent la fermeture de la chasse (Lamoureux, 1994; Daigle, 1998). Pendant ce même intervalle, les populations de l'Estrie et de la Montérégie connaissaient une forte croissance (Lamoureux *et al.*, 1994). Aussi, dans plusieurs régions de l'est de l'Amérique du Nord, on note aujourd'hui des problèmes de surabondance de cerfs. Cette augmentation des populations s'est d'ailleurs fait ressentir au Québec où, par exemple, les densités de cerf atteignent, au sud, 10,8 cerfs/km², voire près de 20 cerfs/km² à certains endroits (Gosselin 1994a, b).

L'importance de la saison estivale

Durant l'hiver, le bilan énergétique des cerfs est négatif (Oristland, 1977) en raison des coûts accrus de locomotion et de thermorégulation (Mattfeld, 1973; Parker *et al.*, 1984) et d'une alimentation basée sur une nourriture rare et de faible qualité (Renecker & Hudson, 1990). Les cerfs doivent alors puiser dans leurs réserves corporelles accumulées pendant l'été pour compenser le déficit énergétique (Mautz, 1978; Delguidice, 1988). La saison estivale représente une période des plus importantes du cycle vital des cerfs nordiques, car c'est durant cette période qu'ont lieu la fin de la gestation, la lactation, la croissance des faons et l'accumulation des réserves corporelles en vue du rut, de l'ovulation et de l'hiver. Malgré cette importance, l'écologie des cerfs nordiques durant la saison estivale demeure méconnue parce que l'incidence élevée de mortalités en hiver a surtout retenu l'attention des chercheurs.

L'utilisation de l'espace pour les besoins annuels des cerfs

Les cerfs doivent occuper différents habitats et adopter des comportements différents au cours de l'année afin de subvenir à leurs besoins physiologiques. Ces déplacements annuels ou migrations permettent notamment d'avoir accès à une nourriture de la meilleure qualité possible toute l'année (Skogland, 1984; Albon and Langvatn, 1992), de déjouer les prédateurs (Bergerud and Page, 1987; Seip, 1992) et de diminuer les impacts négatifs des changements climatiques annuels (Messier et Barrette, 1985; Nicholson *et al.*, 1997; Undertmark, 1998). Le comportement migratoire caractérise les populations de cerfs de Virginie nordiques qui se concentrent dans des aires traditionnellement utilisées en hiver (Nelson, 1995; Van Deelen *et al.*, 1998), alors que les populations plus méridionales demeurent plutôt sédentaires (Larson *et al.*, 1978; Lincoln, 1992; Loudon and Brinklow, 1992).

Louis Lesage, biologiste, détient un Ph.D. de l'Université Laval et est rattaché au Conseil de la Nation huronne-wendat.

Le cerf de Virginie effectue des migrations traditionnelles entre les habitats d'hiver et les habitats d'été (Aycrigg & Porter, 1997; Van Deelen *et al.*, 1998). Les modèles migratoires utilisés sont transmis par les femelles adultes à leurs faons (Tierson *et al.*, 1985), et sont bien mémorisés puisque des individus déportés continuent de migrer selon la même orientation et sur la même distance (Nelson, 1994). Toutefois, les comportements migratoires ne sont pas totalement constants puisque quelques individus abandonnent leur route migratoire traditionnelle pour se disperser ou simplement demeurer au même endroit toute l'année (Nelson and Mech, 1984; Aycrigg and Porter, 1997; Nelson, 1998; Nelson and Mech, 1999). Les jeunes femelles vont généralement demeurer près de leur mère pour établir leur domaine vital adulte. Un modèle est cependant moins commun chez les jeunes mâles; ceux-ci choisissent souvent de se disperser (Nelson & Mech, 1984). Porter *et al.* (1991) utilisent l'analogie des « pétales de rose » pour décrire l'arrangement spatial des domaines vitaux des unités sociales matriarcales; une femelle est entourée de ses filles et de ses petites-filles. Les hypothèses proposées pour expliquer la dispersion des mâles sont : l'augmentation du succès reproducteur des disperseurs (Shields, 1987), la diminution de la consanguinité (Shields, 1987; Bengtsson, 1978) et un meilleur accès à des ressources de haute qualité (Nicholson *et al.*, 1997).

En avril et mai, les cerfs se dispersent sur de grandes distances (quelques dizaines de kilomètres; Mooty *et al.*, 1987) et sont alors en quête d'habitats qu'ils utilisent pour la majeure partie de l'été. Certains individus vont choisir des milieux montagneux décidus ou de forêt mixte (Kohn & Mooty, 1971), mais généralement le cerf de Virginie fréquente tous les types d'habitats agroforestiers ou fragmentés disponibles à l'intérieur de son aire de répartition (Huot *et al.*, 1984). Les cerfs sont aussi sensibles aux perturbations forestières et profitent souvent de forêts récemment coupées.

À la limite nord de distribution de l'espèce, où l'été représente une saison importante pour la préparation à l'hiver qui vient, il est important de s'interroger sur l'existence d'une utilisation différentielle de l'habitat, particulièrement entre les sexes. En effet, l'été est aussi synonyme d'utilisation différentielle de l'habitat entre les deux sexes puisque que c'est durant cette saison que les besoins associés à la reproduction diffèrent le plus (Main *et al.*, 1996). Il existe trois principales hypothèses expliquant la ségrégation sexuelle des ongulés polygynes (Main & Coblenz, 1996; Main *et al.*, 1996) : l'hypothèse de la stratégie reproductive, l'hypothèse du dimorphisme corporel et l'hypothèse des facteurs sociaux. L'hypothèse de la stratégie reproductive, la plus souvent observée chez les ongulés, veut que l'utilisation différentielle de la valeur évolutive (fitness) est fonction des facteurs liés à la reproduction. Ainsi, durant l'été, les mâles utiliseraient des milieux où la nourriture est à la fois abondante et de haute qualité de façon à accumuler plus de réserves pour la période du rut. Les femelles choisiraient plutôt des habitats



Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) portant un collier émetteur.

dont les caractéristiques influenceraient la survie des faons, par exemple, des endroits où le couvert végétal est fermé.

Finalement, il est aussi important de s'interroger sur l'utilisation des différents peuplements forestiers par les cerfs en fonction de récentes perturbations forestières.

Aire d'étude

L'aire d'étude, localisée à environ 200 km à l'est de Québec, dans les collines du Bas-Saint-Laurent, couvrait environ 4 400 km². Le paysage y est constitué d'une mosaïque de champs agricoles (moins de 20 % de l'aire totale) et d'un mélange de forêt coniférienne et de forêt feuillue. L'aire d'étude occupe une zone transitoire entre la forêt feuillue nordique et la forêt boréale (Rowe, 1972). La forêt est aménagée de manière intensive pour l'exploitation commerciale. La densité de cerfs était de 0.3 cerfs/km² en 1993 dans la zone d'aménagement qui inclut l'aire d'étude (Lamoureux, 1994). Le coyote (densité = 0.1/km², M.-C. Richer; données non publiées) et l'ours noir (0.2/km², Lamoureux, 1997) sont des prédateurs potentiels.

Nous avons étudié les populations de cerfs qui hivernent au lac Témiscouata et à Pohénégamook, entre 1994 et 1997 (figure 1); la superficie des ravages¹ est de 217 km² et 25 km², respectivement. Le ravage du lac Témiscouata est complètement forestier, alors que celui de Pohénégamook est partiellement bordé par un village où environ 20 % des cerfs fréquentent des sites d'alimentation artificiels (Grenier *et al.*, 1999). Des inventaires de brout et des inventaires aériens ont démontré que ces deux ravages diffèrent substantiellement. Pour celui du lac Témiscouata, la densité de cerfs et de brout était de 10 cerfs/km² et 127 000 ramilles décidues/ha, comparativement à 20 cerfs/km² et 68 000 ramilles/ha pour Pohénégamook (Dumont *et al.*, 2000). Dans ce dernier, la densité de population a atteint la capacité de support pendant la période d'étude et est demeurée relativement stable, alors que la population à faible densité a augmenté (Dumont *et al.*, 2000).

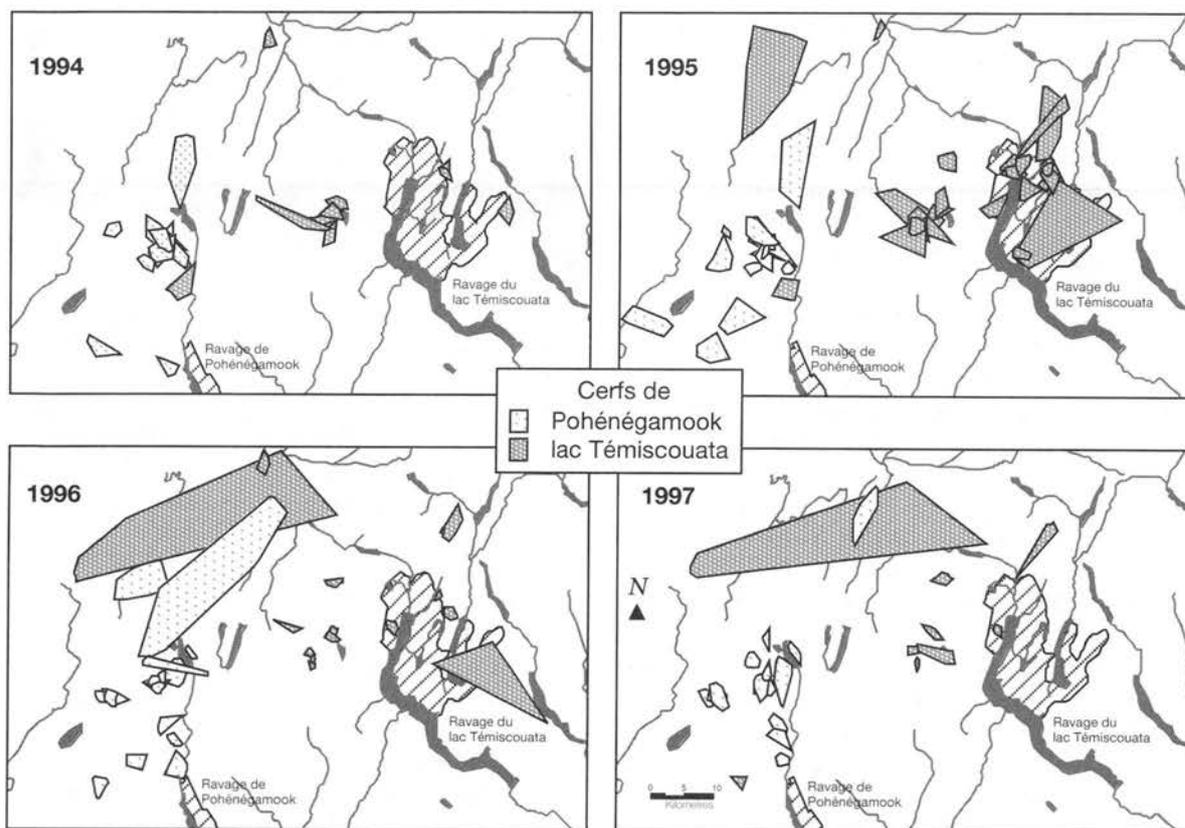


Figure 1. Carte illustrant les domaines vitaux de cerfs munis de colliers émetteurs, provenant des ravages de Pohénégamook et du lac Témiscouata dans le sud-est du Québec, entre 1994 et 1997.

Radiotélémetrie

Un total de 38 cerfs immatures (16 mâles et 22 femelles) et 41 adultes (18 mâles et 23 femelles) ont été capturés à Pohénégamook entre 1994 et 1997, comparativement à 12 immatures (quatre mâles et huit femelles) et neuf adultes (deux mâles et sept femelles) pour le lac Témiscouata, en 1994 et 1995. Les cerfs étaient localisés au sol par triangulation et des airs par avion. Nous avons localisé les 100 cerfs 4 885 fois par avion et 1 512 fois au sol, de janvier 1994 à septembre 1997. Les localisations pendant les migrations printanières et automnales et la période d'accouplement ont été exclues en raison des changements comportementaux et des nombreux mouvements associés à ces périodes (Nelson and Mech, 1981; Labinski and Fritzen, 1998). Ainsi, les cerfs demeuraient relativement stables à l'intérieur de deux périodes : l'hiver (15 décembre au 21 avril) et l'été (10 mai au 25 septembre).

Domaines vitaux

Nous avons utilisé la méthode du polygone convexe minimum (PCM 95 %) pour estimer les domaines vitaux estivaux et hivernaux des cerfs (logiciel CALHOME; Kie *et al.*, 1994). La taille des domaines vitaux des cerfs immatures était estimée séparément pendant leur premier hiver et leur second été (comme yearlings) puisqu'ils risquent d'être moins philopatrics après s'être séparés de leur mère. Pour les individus suivis pendant plus d'un an, nous avons calculé

la taille moyenne de leur domaine vital. Pour ce qui est des faons capturés, nous avons estimé leur domaine vital comme immatures et comme adultes.

Le domaine vital estival typique d'un cerf était une surface régulière à l'intérieur de laquelle un cerf vaguait. Cependant, parmi les 106 domaines vitaux délimités entre 1994 et 1997, 12 représentaient un modèle différent et étaient constitués de deux ou plusieurs surfaces indépendantes, et utilisés consécutivement pendant l'été. De tels domaines vitaux pouvaient couvrir de très grandes superficies s'ils étaient calculés avec la méthode du PCM (plus de 24 000 ha dans certains cas). Pour cette raison, nous avons utilisé la somme de ces surfaces discontinues pour déterminer la taille du domaine vital.

L'analyse des domaines vitaux a permis de constater qu'en hiver, leur taille était semblable entre les populations ($P = 0.54$), l'âge ($P = 0.27$), et le sexe ($P = 0.85$), mais qu'ils étaient beaucoup plus petits qu'en été (tableau 1). En été, la superficie des domaines vitaux était semblable entre les populations ($P = 0.91$), mais l'âge ($P = 0.04$) et le sexe ($P = 0.03$) influençaient celle-ci. Les immatures avaient des domaines vitaux plus grands que les adultes, et ceux des mâles étaient plus grands que ceux des femelles.

Les cerfs des deux populations occupaient des domaines vitaux de superficie similaire, sauf que ces derniers se répartissaient sur des superficies beaucoup plus grandes que

celles mesurées ailleurs en Amérique du Nord (tableau 2). L'aire totale utilisée par les cerfs, en été, doit représenter un maximum pour le cerf de Virginie. De tels domaines vitaux très grands suggèrent que la compétition intraspécifique et les coûts de locomotion (Parker *et al.*, 1999) favorisent l'expansion des domaines vitaux. Certains proposent que la rareté de nourriture fait augmenter la superficie des domaines vitaux (Mysterud, 1999), mais la nourriture estivale était abondante dans notre aire d'étude (I. Rouleau; non-publ.); de plus, les cerfs de cette région sont les plus gros et les plus gras du Québec (Lesage *et al.*, 2001). L'utilisation de grands domaines vitaux par les cerfs nordiques peut augmenter les opportunités de reproduction, la détection et l'utilisation d'habitats inoccupés et la localisation d'habitats d'hiver de qualité (Larson *et al.*, 1978; Labiski and Fritzen, 1998). Par opposition, les cerfs vivant en forte densité en été ont ten-

dance à réduire la taille de leur domaine vital, à éviter la compétition avec leurs voisins et, quelques fois, à modifier leurs modèles migratoires (Courtois *et al.*, 1998; Larson *et al.*, 1978; Okarma, 1998; Philips *et al.*, 1998).

En hiver, les cerfs des deux populations ont démontré des domaines vitaux de superficie similaire à ceux d'autres populations en Amérique du Nord (tableau 2). Étant donné le bilan énergétique négatif de la plupart des cerfs en hiver (Mautz, 1978; Parker *et al.*, 1999), ceux-ci tendent à diminuer la taille de leur domaine vital au minimum, malgré la disponibilité de la nourriture, de manière à échapper à des prédateurs potentiels (Parker *et al.*, 1999). La faible capacité portante du cerf de Virginie augmente l'enfoncement dans la neige et les coûts de locomotion associés (Parker *et al.*, 1984; Telfer and Kelsall, 1984). Pour contrer cette caractéristique, le cerf de Virginie entretient un réseau de sentiers durant

Tableau 1. Taille (ha) des domaines vitaux moyens (E.S.; n) d'été et d'hiver estimés par la méthode du polygone convexe minimum (95 %) chez deux populations de cerfs (ravage de Pohénégamook et du lac Témiscouata) du sud-est du Québec.

Sexe	Pohénégamook		Lac Témiscouata	
	Été	Hiver	Été	Hiver
Immatures				
M	7484 (2993 ; 10)	32 (0 ; 1)	3440 (1978 ; 4)	134 (50 ; 4)
F	2726 (1489 ; 12)	65 (13 ; 5)	2652 (1460 ; 6)	81 (21 ; 8)
Adultes				
M	1247 (245 ; 14)	193 (96 ; 7)	1144 (242 ; 5)	272 (206 ; 4)
F	910 (181 ; 24)	102 (25 ; 7)	2812 (1777 ; 13)	112 (30 ; 13)

Note. – Les densités hivernales étaient : lac Témiscouata = 10 cerfs/km² et Pohénégamook = 20 cerfs/km².

Tableau 2. Superficie moyenne (ha) des domaines vitaux hivernaux et estivaux de populations de cerfs de Virginie en Amérique du Nord.

Endroit	Hiver (ha)	Été (ha)	Référence
Québec ^a	129	2435	Cette étude
Nouveau-Brunswick ^a	370	277	Drolet (1976)
Floride ^a		22 - 26	Kilgo <i>et al.</i> (1998)
Floride ^a		23	Labisky and Fritzen (1998)
Wisconsin ^a	178		Larson <i>et al.</i> (1978)
Minnesota ^a	43	69	Mooty <i>et al.</i> (1987)
Minnesota ^a	44	83 - 319	Nelson and Mech (1981, 1987)
Illinois ^a		267	Nixon <i>et al.</i> (1991)
New York ^a	135	225	Tierson <i>et al.</i> (1985)
Michigan ^b	194 - 212	170 - 490	Van Deelen (1995)
Montana ^a	634	326	Wood <i>et al.</i> (1989)

a. Valeurs moyennes

b. Valeurs médianes

tout l'hiver (Telfer and Kelsall, 1984), soit plus de 120 jours dans notre aire d'étude (Dumont *et al.*, 1998).

Migrations

Les modèles migratoires sont demeurés relativement stables entre 1994 et 1997, pour les deux populations (figure 1). Chaque année, les cerfs de Pohénégamook migraient hors du ravage selon une direction nord-ouest alors que ceux du lac Témiscouata migraient selon des directions variables. Les distances de migration moyennes étaient de 26,4 km ($\pm 1,7$) et 9,7 km ($\pm 1,2$; $n = 18$) pour les cerfs de Pohénégamook et du lac Témiscouata, respectivement. Les distances de migration ne variaient pas selon le sexe ($P = 0,64$) ou l'âge ($P = 0,51$), mais étaient significativement différentes selon la population ($P = 0,04$).

Quatre cerfs ont migré dans un ravage différent de celui où ils ont été capturés, trois de Pohénégamook et un du lac Témiscouata. Un cerf est demeuré dans son habitat d'été où il est mort tôt en hiver. Un autre a été blessé lors d'un accident routier et n'est pas entré dans son ravage, puis est mort en janvier.

Philopatrie

Pour quantifier la philopatrie, nous avons calculé le pourcentage de recouvrement de domaines vitaux saisonnier pour quelques années successives. Le degré de chevauchement était exprimé comme le pourcentage de la superficie de domaine vital d'une année, réutilisé l'année suivante. Pour les individus suivis pendant plus d'une année, nous avons aussi calculé le degré de chevauchement pour des saisons séparées de deux et trois ans.

Le chevauchement entre deux domaines vitaux de deux années consécutives était plus élevé en été qu'en hiver ($P = 0,04$). En hiver, le pourcentage moyen de chevauchement des cerfs de Pohénégamook excédait celui du lac Témiscouata ($P = 0,04$), mais était indépendant de l'âge ($P = 0,29$) et du sexe ($P = 0,41$; tableau 3). En été, le degré

de chevauchement n'était pas influencé par la population ($P = 0,86$), l'âge ($P = 0,88$), ou le sexe ($P = 0,97$). Le chevauchement diminuait à 43 % (± 10 ; $n = 36$) entre deux étés non consécutifs, indépendamment de la population.

Nos cerfs ont démontré des comportements similaires à d'autres cerfs de Virginie par leur route migratoire traditionnelle et en étant fortement philopatriques dans leur utilisation de l'habitat (Verme, 1973; Tierson *et al.*, 1985; Nelson and Mech, 1987; Porter *et al.*, 1991). D'ailleurs, la fréquence de cerfs non migrants était très basse dans notre aire d'étude comparativement à d'autres populations (Nelson and Mech, 1987; Van Deelen *et al.*, 1998), probablement en raison de la sévérité des conditions hivernales. En hiver, les cerfs de Pohénégamook étaient plus philopatriques que ceux du lac Témiscouata, mais la philopatrie estivale était généralement supérieure à celle de l'hiver (Tierson *et al.*, 1985; Aycrigg and Porter, 1997; Van Deelen *et al.*, 1998). Une fidélité plus faible en hiver peut être influencée par une variation plus importante de la nourriture, d'année en année. À l'échelle de l'individu, la disponibilité de nourriture peut être influencée par le taux de broutement de l'année précédente, les coûts de locomotion dans la neige et les réseaux de sentiers faits par les autres cerfs, tous ces facteurs pouvant modifier la position des domaines vitaux. Puisque la concentration des cerfs à l'intérieur d'un ravage semble survenir davantage pour éviter les prédateurs que pour avoir accès à la nourriture (Nelson, 1998), une fidélité plus faible en hiver peut être un mécanisme additionnel pour échapper aux prédateurs.

Préférence d'habitats, à partir de cartes écoforestières

Nous avons superposé les domaines vitaux aux cartes écoforestières et extrait l'information disponible à l'intérieur des domaines vitaux. Les cartes écoforestières étaient produites par le ministère des Ressources naturelles du Québec, à partir de photographies aériennes validées au sol en 1989. Ces cartes écoforestières contiennent la nature de chacun

Tableau 3. Pourcentage moyen (E.S.; n) de réutilisation (indice de philopatrie) des domaines vitaux pour des années consécutives et non consécutives chez deux populations de cerfs.

Population	Âge	Sexe	Été consécutif	Été non consécutif ^b	Hiver consécutif	Hiver non consécutif ^b
Lac Témiscouata	Adulte	M	55 (24; 3)	24 (6; 3)	27 (9; 2)	n.d ^a
		F	57 (16; 10)	55 (20; 5)	25 (11; 7)	n.d
	Immatrice	M	58 (32; 2)	9 (0; 1)	29 (2; 2)	n.d
		F	57 (32; 11)	15 (10; 8)	35 (11; 6)	n.d
Pohénégamook	Adulte	M	44 (7; 7)	38 (28; 2)	35 (7; 6)	31 (13; 3)
		F	61 (3; 10)	73 (15; 4)	35 (10; 8)	27 (14; 2)
	Immatrice	M	n.d	9 (9; 8)	54 (5; 2)	34 (0; 1)
		F	55 (17; 8)	74 (16; 5)	30 (11; 5)	32 (15; 3)

a. Non disponible

b. Années 1997 et 1999

des polygones (peuplements forestiers, chemins, paysages agricoles, etc.) et, pour les peuplements forestiers, de l'information sur le type de peuplement, son âge, les espèces dominantes, le nombre d'années depuis la dernière perturbation (éclaircie, coupe, coupe sélective, épidémie, feu et tout autre intervention forestière). Les cartes ont été mises à jour en septembre 1997.

Nous avons déterminé les préférences d'habitat à partir de cartes écoforestières selon deux échelles : l'individu et la population (Aebischer *et al.*, 1993; McClean *et al.*, 1998). À l'échelle de la population, nous avons déterminé la disponibilité d'habitats à l'intérieur des localisations les plus éloignées, alors qu'à l'échelle de l'individu, nous avons déterminé la disponibilité d'habitats à l'intérieur des domaines vitaux de chaque cerf. L'utilisation de l'habitat est décrite comme étant l'aire comprise par chacun des types de peuplements à l'intérieur des domaines vitaux des cerfs.

À l'échelle de la population, nous avons regroupé les types multiples d'habitats selon les groupes suivants : milieu agricoles (i.e. champs avec pratiques agricoles), coupes forestières (i.e. peuplements récemment coupés (≤ 10 ans)), peuplements conifériens (C), peuplements de feuillus tolérants (T), peuplements mixtes de feuillus tolérants et conifères (F_iC), peuplements mixtes de feuillus intolérants et conifères (F_iC). Les autres habitats (milieux non forestiers, milieux divers, eau, résidentiels, routes, gravières, etc.) ont été regroupés avec les coupes forestières en raison de leur nature dégagée et de leur rareté ($< 2\%$). Une seconde analyse a été réalisée afin de vérifier si la présence de perturbations forestières récentes (< 20 ans; éclaircie, coupe sélective, épidémies d'insectes et autres traitements sylvicoles) peut influencer l'utilisation de l'habitat. Les groupes de peuplements étaient composés de peuplements de feuillus tolérants-intolérants et conifères (F_iC) avec et sans perturbations, et C avec et sans perturbations.

La disponibilité d'habitats d'été était relativement similaire pour les deux populations à l'exception des milieux agricoles, qui couvraient proportionnellement plus de deux fois la superficie pour la population du lac Témiscouata comparativement à celle de Pohénégamook – et des coupes forestières, qui étaient plus communes pour cette dernière population (tableau 4). De manière générale, les cerfs des deux populations ont démontré une utilisation disproportionnée des types d'habitats comparativement à leur disponibilité ($P < 0.02$; tableau 4). Les cerfs des deux populations ont généralement évité les milieux agricoles. Les cerfs de Pohénégamook ont démontré une préférence pour les coupes alors que ceux du lac Témiscouata ont préféré les peuplements conifériens. Les cerfs de Pohénégamook préféraient aussi les peuplements conifériens perturbés mais les évitaient lorsque non perturbés (tableau 5).

Préférence d'habitats, à partir d'inventaires de terrain

À l'échelle de l'individu, nous avons retenu un sous-échantillon de 26 cerfs. Chaque cerf était localisé quotidiennement, entre mai et septembre. Chaque mois, nous avons sélectionné aléatoirement trois localisations du mois précédent où nous sommes allés faire des inventaires de végétation. À chacune des localisations, nous avons recueilli les renseignements suivants : nombre moyen d'arbres (≥ 9 cm dhp) par ha avec un prisme métrique de facteur 2 (Grosenbaugh, 1952), l'âge des arbres dominants et le couvert latéral, qui représente un degré de fermeture et donc, une obstruction visuelle contre les prédateurs. Ces mêmes données ont été récoltées dans des peuplements choisis aléatoirement dans l'aire d'étude.

La comparaison de la végétation présente aux localisations de cerfs à celle trouvée dans des peuplements choisis aléatoirement dans l'aire d'étude a démontré très peu de

Tableau 4. Comparaison de peuplements d'été disponibles et utilisés chez deux populations de cerfs (Pohénégamook et lac Témiscouata) du sud-est du Québec entre 1994 et 1997, selon des cartes écoforestières 1:20,000.

Peuplements	Pohénégamook (36) ^a			Lac Témiscouata (19) ^a		
	Utilisé (%)	Disponible (%)	T	Utilisé (%)	Disponible (%)	T
Agriculture	2	8	30.82 ***	8	18	17.03 ***
Coupes	37	32	5.41 *	22	22	0.02
C	15	15	0.19	17	13	10.22 ***
Feuillu	15	14	0.19	14	15	0.49
F _i C ^b	19	23	5.43 *	27	23	2.73
F _i C ^b	12	8	3.24	12	9	2.66

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

a. Nombre de cerfs de Virginie localisés.

b. Peuplements mixtes de feuillus intolérants conifériens ou de feuillus tolérants conifériens.

Tableau 5. Comparaison de peuplements d'été disponibles et utilisés chez deux populations de cerfs (Pohénégamook et lac Témiscouata) du sud-est du Québec entre 1994 et 1997, selon des cartes écoforestières 1:20,000: les peuplements mixtes et conifériens ont été divisés en deux groupes selon la présence de perturbations récentes (éclaircie, coupe sélective, feu, épidémie d'insectes, etc.).

Peuplements	Pohénégamook (36) ^a			Lac Témiscouata (19) ^a		
	Utilisé (%)	Disponible (%)	T	Utilisé (%)	Disponible (%)	T
F _{it} C ^b						
Perturbé	18	17	0.02 23	18	3.89	
Non perturbé	28	28	0.21 29	29	0.10	
Agriculture	2	8	184.44 ***	8	18	16.95 ***
Coupe	37	32	39.43 ***	22	22	0.04
Conifères						
perturbation	7	5	23.07 ***	1	2	0.41
Non perturbé	8	10	18.89 ***	15	11	12.90 ***

* P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001.

a. Nombre de cerfs de Virginie localisés.

b. Peuplements mixtes de feuillus intolérants conifériens ou de feuillus tolérants conifériens

différences à l'exception du niveau arborescent. Les cerfs préféraient des peuplements plus jeunes avec un couvert latéral plus important et peu de grands arbres (dhp > 9 cm), et ce, pour tous les types de peuplements.

Nous avons aussi constaté que l'utilisation de l'habitat variait pour les mâles et les femelles selon certains critères de la strate arborescente. Les femelles avaient tendance à demeurer sous couvert dense pendant tout l'été alors que les mâles augmentaient progressivement l'utilisation de milieux ouverts au cours de l'été (figure 2). Les femelles, contrairement aux mâles, préféraient des peuplements plus vieux avec de plus gros arbres, particulièrement en septembre, et préféraient des peuplements offrant un meilleur couvert latéral grâce à une plus grande densité d'arbustes (figure 2).

Utilisation de l'habitat estival

De manière générale, les cerfs des deux populations évitaient les milieux agricoles pendant l'été. La distribution générale du cerf de Virginie et sa tendance à fuir sous couvert dense lorsqu'il est pourchassé par un prédateur suggèrent que cette espèce a évolué dans le milieu forestier (Crête and Daigle, 1999). Nos résultats indiquent que les cerfs préfèrent se nourrir en forêt plutôt qu'en milieu agricole lorsque la compétition pour la nourriture demeure faible en forêt. Nous croyons que les cerfs n'ont aucune raison de se nourrir en milieu agricole pendant l'été puisque la forêt offre une nourriture abondante et de qualité (I. Rouleau, non publié).

Bien que les cerfs aient utilisé les peuplements forestiers proportionnellement à leur disponibilité, quelques différences étaient observables entre les populations. Les cerfs de Pohénégamook préféraient les peuplements jeunes

résultant des coupes et des perturbations, mais ils évitaient les peuplements conifériens non perturbés. À l'opposé, les cerfs du lac Témiscouata préféraient les peuplements non perturbés d'âge variable.

Les différences de préférences d'habitat entre ces deux populations peuvent aussi être attribuables à des facteurs comportementaux. En effet, les cerfs de notre aire d'étude démontraient une utilisation traditionnelle de l'habitat (Lesage *et al.*, 2000a), ce qui suggère une organisation sociale matriarcale stable comme il est observé ailleurs (Porter *et al.*, 1991; Aycrigg and Porter, 1997). Il est possible que les cerfs, et en particulier les femelles, choisissent leurs domaines vitaux près de celui de leur mère en considérant peu les types de peuplement forestier.

Avenir du cerf dans le sud-est québécois

Les populations de cerfs de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent ont connu des mortalités hivernales massives durant les années 1970, pour ensuite récupérer durant les années suivantes. Au début des années 1990, elles se sont effondrées à des niveaux qui obligèrent la fermeture de la chasse (Lamoureux, 1994; Daigle, 1998). Malgré des aménagements de ravages répondant aux besoins hivernaux des cerfs, des facteurs imprévisibles, tels des hivers rigoureux et des printemps tardif, demeurent susceptibles de causer des mortalités élevées chez les populations de cerfs de l'est du Québec. Cependant, des programmes de nourrissage d'urgence et des modifications aux stratégies de récolte, qui tiennent compte de l'état des populations, sont des moyens qui peuvent diminuer l'ampleur des mortalités hivernales.

Même si de telles modalités sont mises de l'avant pour favoriser la survie des cerfs, cette dernière n'est assurée que si les animaux ont accès à des habitats de qualité pendant

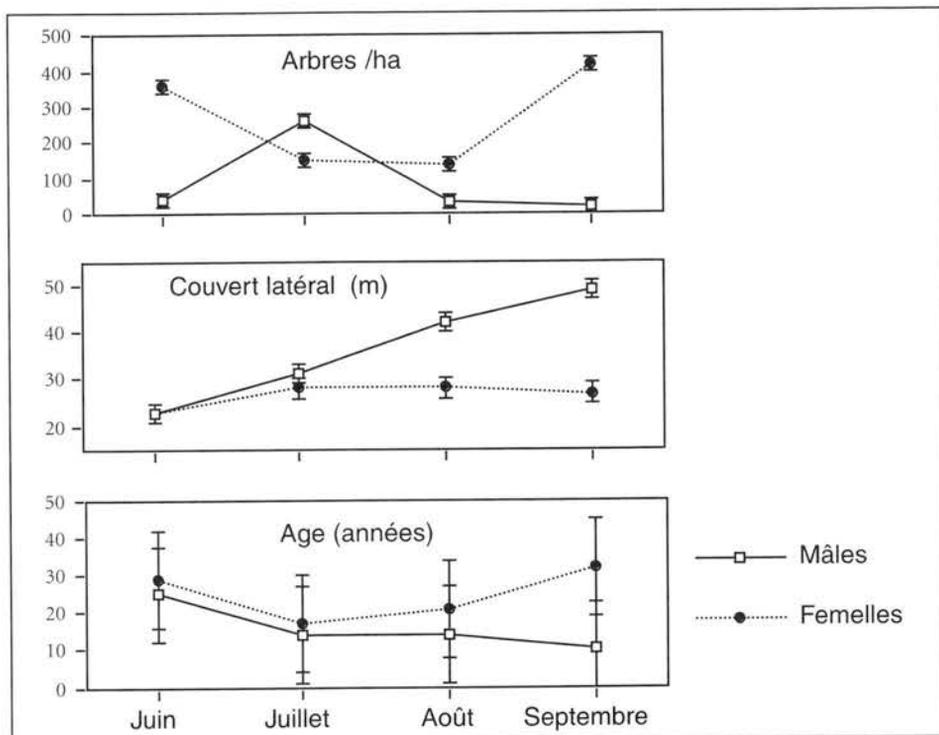


Figure 2. Évolution, durant l'été, de la densité d'arbres, du couvert latéral et de l'âge des peuplements à des endroits utilisés par les femelles et les mâles d'une ou des populations de cerf de Virginie.

toute l'année, ce qui leur permettra d'accumuler suffisamment de réserves pour survivre pendant l'hiver. Dans la région du Bas-Saint-Laurent, par exemple, les ravages sont généralement connus et les besoins particuliers des cerfs pendant l'hiver sont aujourd'hui bien décrits (Dumont *et al.*, 1998, 2000). Pendant l'été, les cerfs ont démontré une préférence pour les jeunes peuplements forestiers, entremêlés de peuplements offrant un couvert dense. Des coupes périodiques dominées par des peuplements conifériens d'environ 20 ans devraient normalement offrir de bons habitats d'été pour le cerf.

Le maintien, voire l'augmentation des niveaux actuels de population de cerfs, n'est possible que par la combinaison de l'aménagement des habitats d'hiver et d'été. Pour certaines régions, l'utilisation de modalités particulières tel le nourrissage d'urgence, et des modifications aux stratégies de récolte sont aussi à considérer. Ces modalités requièrent cependant un suivi rigoureux des niveaux des populations. ◀

1. Ravage : lieu de rassemblement hivernal de cerfs de Virginie ou d'originaux.

Références

AEBISCHER, N.J., P.A. ROBERTSON and R.E. KENWARD, 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, 74 : 1313-1325.

ALBON, S.D., and R. LANGVATN, 1992. Plant phenology and the benefit of migration in a temperate ungulate. *Oikos*, 65 : 502-513.

AYCRIGG, J.L. and W.F. PORTER, 1997. Sociospatial dynamics of white-tailed deer in the Central Adirondack, New York. *Journal of Mammalogy*, 78 : 468-482.

BEAULIEU, V.-L., 1972. Les relations des Jésuites. Éditions du jour, Montréal, vol. 6, Fac-similé A. Côté Éditeur, Québec, 1 858 p.

BENGTSSON, B.O., 1978. Avoiding inbreeding: at what cost? *Journal of Theoretical Biology*, 73 : 439-444.

BERGERUD, A. T. and R. E. PAGE, 1987. Displacement and dispersion of parturient caribou at calving as antipredator tactics. *Canadian Journal of Zoology*, 65 : 1597-1606.

COURTOIS, R., L. LABONTÉ et J.-P. OUELLET, 1998. Déplacements et superficie du domaine vital de l'original, *Alces alces*, dans l'est du Québec. *Can. Field-Nat.*, 112 : 602-610.

CRÊTE, M. et R. LEMIEUX, 1994. Dynamique de population des coyotes colonisant la péninsule gaspésienne. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Rapport 2429. 33 p.

CRÊTE, M. and C. DAIGLE, 1999. Management of indigenous North American deer at the end of the 20th century in relation to large predators and primary production. *Acta Veterinaria Hungarica*, 47 : 1-16.

DAIGLE, C., 1998. Compte rendu de l'atelier sur la grande faune 1997. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction de la faune et des habitats. No. cat. 3827-98-02.

DELGUIDICE, G.D., L.D. MEECH and U.S. SEAL, 1988. Chemical analyses of deer bladder urine and urine collected from snow. *Wildlife Society Bulletin*, 16 : 324-326.

DROLET, C.A., 1976. Distribution and movements of White-tailed deer in southern New Brunswick in relation to environmental factors. *Can. Field-Nat.*, 90 : 123-136.

DUMONT, A., M. CRÊTE, J.-P. OUELLET, J. HUOT and J. LAMOUREUX, 2000. Soumis. Population dynamics of northern White-tailed deer during a series of mild winters: evidence of regulation by food competition in winter. (*Canadian Journal of Zoology*).

DUMONT, A., J.-P. OUELLET, M. CRÊTE et J. Huot, 1998. Caractéristiques des peuplements forestiers recherchés par le cerf de Virginie en hiver à la limite nord de son aire de répartition. *Canadian Journal of Zoology*, 76 : 1024-1036.

GOSSELIN, M.J., 1994a. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999; Zone 5. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats.

GOSSELIN, M.J. 1994b. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999; Zone 6. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats.

GRENIER, D., C. BARRETTE and M. CRÊTE, 1999. Food access by white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) at winter feeding sites in Eastern Québec. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, 63 : 323-337.

GROSENBAUGH, L.R., 1952. Plotless timber estimate-New, fast, easy. *Journal of Forestry*, 50 : 32-37.

HUOT, J., 1973. Le cerf de Virginie au Québec. Service de la Faune, Bull. 17. Québec: Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. 49 p.

HUOT, J., F. POTVIN and M. BELANGER, 1984. Southeastern Canada. In R. E. McCabe and L. R. Jahn, (ed). White-tailed deer ecology and management. A wildlife Management Institute book. Stackpole Books. Harrisburg, Pa.

KIE, J.G., A.B. BALDWIN, and C.J. EVANS, 1994. CALHOME: Home-range analysis program; Electronic user's manual. U.S. Forest Service. Pacific Southwest Research Station. Fresno. CA.

- KILGO, J.C., R.F. LABINSKI, and D. E. FRITZEN, 1998. Influences of hunting on the behavior of white-tailed deer: implications for conservation of the Florida panther. *Cons. Biol.* 12 : 1359-1364.
- KOHN, B.E. and J.J. MOOTY, 1971. Summer habitat of white-tailed deer in north-central Minnesota. *Journal of Wildlife Management*, 35 : 476-487.
- LABISKI, R.F. and D.E. FRITZEN, 1998. Spatial mobility of breeding female white-tailed deer in a low-density population. *J. Wildl. Manage.*, 62 : 1329-1334.
- LAMOUREUX, J., 1997. Plan de gestion de l'ours noir au Québec 1998-2002. Plan de la zone 2. Ministère de l'Environnement et de la Faune. No. Cat. : 97-3538-2-03.
- LAMOUREUX, J., 1994. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999 : zone 2. Ministère de l'Environnement et de la Faune, rep. # 94-2502-2-11.
- LAMOUREUX, J., C. PICHETTE, M.-J. GOSSELIN, J. MILETTE, M. HÉNAULT, F. GOUDREAU, M. PARÉ, C. DUSSAULT et A. GINGRAS, 1994. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 1995-1999. Zones 1 à 20. Ministère de l'Environnement et de la Faune.
- LARSON, T.J., O.J. RONGSTAD, and F.W. TERBILCOX, 1978. Movement and habitat use of white-tailed deer in southcentral Wisconsin. *J. Wildl. Manage.*, 42 : 113-117.
- LINCOLN, G.A., 1992. Biology of seasonal breeding in deer. *In The biology of deer*, R. D. Brown (ed.). Springer-Verlag. N. Y. 589 p.
- LESAGE, L., M. CRÊTE, J. HUOT and J.-P. OUELLET, 2001. Evidence for a trade-off between growth and body reserves in northern white-tailed deer. *Oecologia*, 126 : 30-41.
- LOUDON, A.S.I. and B.R. BRINKLOW, 1992. Reproduction in deer: adaptation for life in seasonal environments. *In The biology of deer*, R. D. Brown (ed.). Springer-Verlag. N. Y. 589 p.
- MAIN, M.B. and B.E. COBLENTZ, 1996. Sexual segregation in Rocky Mountain Mule deer. *J. Wildl. Manage.*, 60 : 497-507.
- MAIN, M.B., F.W. WECKERLEY, and V.C. BLEICH, 1996. Sexual segregation in ungulates: new directions for research. *Journal of Mammalogy*, 77 : 449-461.
- MARTIN, P.L., 1980. Histoire de la chasse au Québec. *Boréal Express*, Montréal. 279 p.
- MATTFELD, G.F., 1973. The effect of snow on the energy expenditure of walking white-tailed deer. *Northeast Fish and Wildlife Conference*, 30 : 327-343.
- MAUTZ, W.W., 1978. Sledding on a bushy hillside: the fat cycle in deer. *Wildlife Society Bulletin*, 6 : 88-90.
- MCCLEAN, S.A., M.A. RUMBLE, R.M. KING, and W.L. BAKER, 1998. Evaluation of resource selection methods with different definitions of availability. *J. Wildl. Manage.*, 62 : 793-801.
- MESSIER, F. and C. BARRETTE, 1985. The efficiency of yarding behavior of white-tailed deer as an antipredator strategy. *Can. J. Zool.*, 63 : 785-789.
- MOOTY, J.J., P.D. KARNS, and T.K. FULLER, 1987. Habitats use seasonal range size of white-tailed deer in northcentral Minnesota. *J. Wildl. Manage.*, 51 : 644-648.
- MYSTERUD, A., 1999. Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway. *J. Zool (Lond.)*, 247 : 479-486.
- NELSON, M.E., 1994. Migration bearing and distance memory by translocated white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*. *Can. Field-Nat.*, 108 : 74-76.
- NELSON, M.E., 1998. Development of migratory behavior in northern white-tailed deer. *Can. J. Zool.*, 76 : 426-432.
- NELSON, M.E., and L.D. MECH, 1981. Deer social organization and wolf predation in northeastern Minnesota. *Wildl. Monogr.* No. 77.
- NELSON, M.E. and L.D. MECH, 1984. Home-range formation and dispersal of deer in northeastern Minnesota. *J. Mammal.*, 65 : 567-575.
- NELSON, M.E., and L.D. MECH, 1987. Demes within a northeastern Minnesota deer population. *In Mammalian Dispersal Patterns: the Effects of Social Structure on Population Genetics*. Edited by B. D. Chepko-Sade & Z. T. Halpin. University of Chicago Press, Chicago. p. 567-575.
- NELSON, M.E., and L.D. MECH, 1999. Twenty-year home-range dynamics of a white-tailed deer matriline. *Can. J. Zool.*, 77 : 1128-1135.
- NICHOLSON, M.C., R.T. BOWYER, and J.G. KIE, 1997. Habitat selection and survival of mule deer: tradeoffs associated with migration. *J. Mammal.*, 78 : 483-504.
- NIXON, C.M., L.P. HANSEN, P.A. BREWER, and J.E. CHELSVIG, 1991. Ecology of white-tailed deer in an intensively farmed region of Illinois. *Wildl. Monogr.* No. 118.
- OKARMA, H., W. JEDRZEJEWSKI, K. SCHMIDT, S. SNIEMKO, A.N. BUNEVICH, and B. JEDRZEJEWSKA, 1998. Home ranges of wolves in Bialowieza Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *J. Mammal.*, 79 : 842-852.
- ORITSLAND, N.A., 1977. A model of energy balance in arctic mammals. *Arbok, Norsk Polarinstitut.* 235-242.
- PARKER, K.L., M.P. GILLINGHAM, T.A. HANLEY, & C.T. ROBBINS, 1999. Energy and protein balance of free-ranging black-tailed deer in a natural environment. *Wildl. Monogr.* No. 143.
- PARKER, K.L., C.T. ROBBINS, and T.A. HANLEY, 1984. Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. *J. Wildl. Manage.*, 48 : 474-488.
- PHILLIPS, D.M., D.J. HARRISON, and D.C. PAYER, 1998. Seasonal changes in home-range area and fidelity of martens. *J. Mammal.*, 79 : 180-190.



- Études de synthèse
- Études d'impact et environnementales
- Études floristiques (plantes rares)
- Études d'habitats fauniques et d'aménagement
- Télédétection et géomatique

Siège social : 70, rue St-Paul, Québec, QC G1K 3V9 418.692.4828 Fax : 692.5826



2525, boul. Laurier, Tour des Laurentides
10^e étage, Sainte-Foy (Québec) G1V 2L2
Téléphone: (418) 658-1080 Télécopieur: (418) 658-1414

Site internet: <http://www.droit.com>
Courrier électronique: avocat@droit.com

- PIMLOTT, D.H., J.R. BIDER and R.C. PASSMORE, 1968. Investigation into the decline of deer in the counties north of Montréal. Québec : Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. 53 p.
- PORTER, W.F., N.E. MATHEWS, H.B. UNDERWOOD, R.W. SAGE, Jr, and D.F. BEHREND, 1991. Social organization in deer: implications for localized management. *Env. Manage.*, 6 : 809-814.
- RENECKER, L.A. and R.J. HUDSON, 1990. Digestive kinetics of moose (*Alces alces*) wapiti (*Cervus elaphus*) and cattle. *Animal Production*, 50 : 51-61.
- ROWE, J.S., 1972. Les régions forestières du Canada. Fondé sur : A Forest Classification for Canada. Ministère de l'Environnement. Service canadien des Forêts. Publ #1300F.
- SEIP, D.R., 1992. Factors limiting woodland caribou populations and their interrelationships with wolves and moose in southeastern British Columbia. *Can. J. Zool.*, 70 : 1494-1503.
- SHIELDS, W.M., 1987. Dispersal and mating systems: investigating their causal connections. In *Mammalian dispersal patterns: the effects of social structure on population genetics*. Edited by B. D. Chepko-Sade & Z. T. Halpin. University of Chicago Press, Chicago. p. 3-24.
- SKOGLAND, T., 1984. Wild reindeer foraging-niche organisation. *Holarctic Ecology*, 7 : 345-379.
- TELFER, E.S. and J.P. KELSALL, 1984. Adaptation of some large North American mammals for survival in snow. *Ecology*, 65 : 1828-1834.
- TIERSON, W.C., G.F. MATTFELD, R.W. SAGE, Jr, and D.F. BEHREND, 1985. Seasonal movements and home ranges of White-tailed deer in the Adirondacks. *J. Wildl. Manage.*, 49 : 760-769.
- UNDERTMARK, K.J., 1998. Home range, dispersal and migration. In *Ecology and management of the North American moose*. A. W. Frantzman & C. C. Schwartz eds. Smithsonian Institutions Press, Washington D.C. 303-336.
- VAN DEELEN, T.R., 1995. Seasonal migration and mortality of white-tailed deer in Michigan's Upper Peninsula. Ph.D. Thesis. Michigan State University. East Lansing.
- VAN DEELEN, T.R., H. CAMPA III, M. HAMADY, and J.B. HAUFLE, 1998. Migration and seasonal range dynamics of deer using adjacent deeryards in northern Michigan. *J. Wildl. Manage.*, 62 : 205-213.
- VERME, L.J., 1973. Movements of white-tailed deer in upper Michigan. *J. Wildl. Manage.*, 37 : 545-552.
- WOOD, A.K., R.J. MACKIE, and K.L. HAMLIN, 1989. Ecology of sympatric populations of Mule deer and white-tailed deer in a prairie environment. Montana Department of Fish, Wildlife and Parks.



Le Service canadien des forêts c'est...



Centre de foresterie des Laurentides
1055, rue du P.E.P.S.
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Téléphone : (418) 648-3927
Télécopieur : (418) 648-5849
<http://www.cfl.forestry.ca>

- la recherche en foresterie
- le programme des forêts modèles
- le programme forestier des Premières Nations
- le programme forestier des terres fédérales
- l'entente Canada-Québec - verglas



**Ressources naturelles
Canada**
Service canadien
des forêts

**Natural Resources
Canada**
Canadian Forest
Service

Canada

Les arbres génétiquement modifiés (AGMs) pour nos forêts, mythe ou réalité ?

Armand Séguin

Il n'existe pas de sciences appliquées, mais seulement des applications de la science.

Louis Pasteur

La sélection traditionnelle versus la transformation génétique chez les arbres

Chez les végétaux, un croisement génétique traditionnel permet l'échange, entre deux individus, de segments de chromosomes portant un ou plusieurs gènes d'intérêt. Ce brassage génétique donne lieu à des descendants avec des caractéristiques spécifiques pour un phénotype donné. Il n'est pas exclu que des régions de chromosomes échangés possèdent aussi de effets négatifs pour des critères non sélectionnés. Les descendants obtenus portent donc un mélange des informations génétiques des parents et pas uniquement les gènes recherchés, ce qui impose des actions supplémentaires de croisement, souvent longues et laborieuses. Le croisement sexué conduit donc à l'introduction aléatoire d'information génétique dans la descendance. De plus, les possibilités de croisement génétique sont limitées par les distances génétiques entre espèces et, parfois, par l'absence de caractères intéressants chez certaines espèces.

La transformation génétique, pour sa part, permet d'introduire un ou quelques caractères nouveaux parfaitement identifiés sans bouleverser l'architecture génétique globale de la plante. Cette approche offre aussi la possibilité de surmonter la barrière génétique entre espèces et ce, dans un laps de temps relativement plus court que l'amélioration génétique traditionnelle. Dans les faits, il n'est pas nécessaire d'attendre l'apparition de structures reproductrices afin de procéder à la transformation génétique, la maturité sexuelle étant particulièrement longue chez les espèces ligneuses. La transformation génétique est donc plus rapide que l'amélioration traditionnelle mais demeure plus exigeante sur le plan technologique. De plus, certaines essences forestières sont récalcitrantes aux techniques actuelles.



Figure 1. a. Tissu embryogène d'épinette blanche (15X). b. Embryons somatiques d'épinette blanche mesurant 3 mm, transformés avec le gène *B.t.* Tous ces embryons sont issus d'une seule cellule embryogène transformée. c. Plantules d'épinette blanche transformées avec le gène de *B.t.* Les plantules sont développées en conditions *in vitro* et ont une longueur totale moyenne de 4 cm. d. Plants d'épinette blanche transformés avec le gène de *B.t.* La hauteur moyenne des plants est de 35 cm.

La transformation génétique chez les arbres

La transformation génétique (ou transgénèse) permet de surmonter la barrière génétique entre espèces et repose principalement sur l'universalité du code génétique. En fait, ce code universel chez tous les organismes vivants rend possible l'échange de gènes d'organismes différents, entre une bactérie et un arbre, par exemple. Deux étapes sont essentielles à la transformation génétique. D'une part, l'ADN à introduire doit atteindre le noyau de la cellule à

Armand Séguin est chercheur scientifique à Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts.

transformer. Cet ADN introduit peut être dégradé par la cellule ou bien être intégré au niveau des chromosomes. Ce dernier événement donnera lieu à la transformation génétique stable. L'ADN introduit sera donc transmis aux cellules descendantes par division cellulaire (mitose). Ce même ADN pourra aussi être transmis lors de la formation des gamètes et transféré aux générations suivantes (Meyer, 1995). La transformation génétique ne se limite pas à introduire un ADN donné dans le noyau d'une cellule. Il est aussi nécessaire de régénérer la plante entière. C'est ici que la culture *in vitro* joue son rôle essentiel dans la transformation génétique.

La culture *in vitro* consiste à multiplier des tissus végétaux (une unité aussi petite qu'une cellule) dans un environnement spécifique dépourvu de micro-organismes. Il est possible, à partir d'une seule cellule, de régénérer un arbre entier. Deux méthodes sont disponibles pour réaliser cela, l'organogénèse et l'embryogénèse somatique. L'organogénèse est une méthode de choix pour le peuplier et consiste à régénérer la plante entière après la formation d'organes à partir d'un tissu ou de cellules isolées. L'embryogénèse somatique, utilisée avec succès chez les conifères, consiste à multiplier et régénérer le matériel végétal par un processus qui fait appel à la formation d'embryons. Ce processus possède beaucoup de caractéristiques communes de l'embryogénèse zygotique. Les deux méthodes de multiplication *in vitro* sont aussi utilisées pour la propagation végétative d'arbres élites.

Des gènes à étudier

Dernière composante importante voire essentielle à la transgénèse chez les arbres, le ou les traits géniques à introduire. Jusqu'à présent, chez les plantes agricoles et les arbres forestiers, les seules composantes génétiques manipulées étaient des traits simples provenant d'organismes variés, tels d'autres végétaux, pour certains cas de résistance aux herbicides ou une bactérie dans le cas de l'insecticide biologique de *Bacillus thuringiensis*. Cependant, un caractère physiologique complexe, telle la résistance au froid et à la sécheresse, est souvent sous le contrôle de plusieurs gènes. L'identification et la caractérisation de ces gènes sont donc plus complexes et nécessitent plus de temps. C'est pourquoi les plantes transgéniques disponibles actuellement ne por-

tent que des traits génétiques simples. Cependant, l'arrivée de plantes transgéniques de deuxième génération est déjà une réalité. Ainsi, la mise au point de riz modifié génétiquement, en vue d'augmenter sa valeur nutritionnelle en vitamine A, est déjà réalisée et permet de réduire les problèmes de cécité chez les enfants dans les pays en voie de développement (Ye *et al.*, 2000). Cette innovation technologique nécessitait, entre autres, l'identification et la caractérisation des gènes impliqués dans la synthèse de la provitamine A, ce qui a nécessité plusieurs années de recherche.

La production de plantes transgéniques

La production de plantes transformées génétiquement remonte à la fin des années 1970 grâce aux découvertes portant sur la bactérie du sol *Agrobacterium tumefaciens* (Chilton *et al.*, 1977). Il s'agit d'une bactérie qui infecte plusieurs espèces de plantes et induit la formation de tumeurs chez celles-ci. En fait, cette bactérie possède la propriété de transférer naturellement une petite partie de son ADN qui porte toute l'information génétique requise pour induire la formation de tumeurs (galle du collet). Des laboratoires européens et américains ont donc exploité cette caractéristique afin de remplacer la région responsable de la formation de tumeurs par des gènes conférant un phénotype identifiable (Fraley *et al.*, 1983; Herrera-Estrella *et al.*, 1983). Depuis, le développement de cette technologie a permis la production de plantes transgéniques de plusieurs espèces cultivées et la mise en marché de plusieurs produits de consommation (Christou, 1995; Walden et Wingender, 1995).

Du côté de la foresterie, les premiers arbres transgéniques ont été obtenus en 1987 chez le peuplier (Fillatti *et al.*, 1987; Pythoud *et al.*, 1987). Il faut toutefois attendre en 1993 pour obtenir les premières évidences de transformation génétique chez les conifères (Ellis *et al.*, 1993).

Le tableau qui suit dresse une liste non exhaustive des différentes espèces d'arbres qui ont fait l'objet de manipulation génétique ainsi que les différents caractères introduits. Il est important de noter qu'il ne s'agit que de travaux en laboratoire et d'essais sous confinement très strict. Le seul arbre transgénique actuellement commercialisé est le papayer portant un gène de résistance aux virus, à Hawaï.

Arbre	Caractères introduits	Références
Épinette	Résistance aux insectes et gène marqueur	(Ellis <i>et al.</i> , 1993 ; Tian <i>et al.</i> , 1999)
Eucalyptus	Gène marqueur (incluant résistance aux herbicides)	(Ho <i>et al.</i> , 1998 ; Moralejo <i>et al.</i> , 1998)
Mélèze	Résistance aux insectes	(Shin <i>et al.</i> , 1994)
Peuplier	Gène marqueur (incluant résistance aux herbicides)	(Donahue <i>et al.</i> , 1994)
Peuplier	Phytoremédiation	(Rugh <i>et al.</i> , 1998)
Peuplier	Modification de la lignine	(Hu <i>et al.</i> , 1999 ; Jouanin <i>et al.</i> , 2000)
Peuplier	Résistance aux insectes	(Leplé <i>et al.</i> , 1995 ; Wang <i>et al.</i> , 1996)
Pin	Gène marqueur	(Levéé <i>et al.</i> , 1999)

Les applications des arbres transgéniques

Modification de la lignine

La lignine est le composé organique le plus abondant de la biosphère après la cellulose; il représente 15 à 35 % du poids sec des arbres. L'extraction de la lignine du bois est une étape coûteuse et polluante de la production de pâte à papier. La mise au point d'arbres transgéniques possédant une teneur en lignine plus faible sans pour autant présenter des caractéristiques physiologiques défavorables est maintenant possible. En effet, les voies biochimiques de la synthèse de lignine ont fait l'objet de nombreuses recherches, et plusieurs gènes responsables des enzymes impliquées ont été caractérisés (Boudet *et al.*, 1995; Campbell et Sederoff, 1996). La manipulation de l'expression de ces gènes a permis la modification de la teneur en lignine ou de sa structure. Certains de ces arbres transgéniques renferment une lignine modifiée qui serait éventuellement plus facile à extraire. Dans un autre cas, la réduction du contenu en lignine est importante, soit près de 45 %. De plus, ces arbres présentent une croissance plus rapide et ils contiennent plus de cellulose.

Il serait donc envisageable de mettre sur pied des plantations d'arbres modifiés génétiquement, avec un contenu plus faible en lignine, utilisées sur de courtes rotations afin de combler les besoins pour la production de pâte à papier. Cette avenue serait aussi avantageuse afin de réduire l'utilisation de produits chimiques pour la production de la pâte à papier et présenterait des avantages importants au plan environnemental.

Résistance aux insectes

Au Centre de foresterie des Laurentides (CFL), trois projets importants visent l'utilisation de la transformation génétique pour améliorer la résistance des arbres aux insectes. Un premier projet consiste à introduire le gène correspondant à la toxine de *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) chez l'épinette blanche. Les arbres transgéniques obtenus ont été soumis à des essais de toxicité contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Une résistance totale a été observée chez plusieurs arbres. Ces essais ont été effectués chez de jeunes semis *in vitro*, et des essais en serre avec des arbres de 20 mois ont été complétés récemment. Deuxièmement, il est important de prévoir que l'exposition en permanence de la toxine de *B.t.* aux insectes pourrait amener l'insecte à développer une résistance. Il est donc nécessaire de développer de nouveaux outils de lutte contre les insectes ravageurs afin de se doter de méthodes alternatives au *B.t.* L'identification de gènes de conifères impliqués dans la résistance naturelle des arbres aux insectes et maladies, tels les inhibiteurs de protéases et des défensines, offre cette alternative et les gènes sont actuellement à l'étude dans nos laboratoires. Un troisième aspect important de ce programme porte sur l'augmentation de l'expression, par transgénèse, du gène correspondant à une enzyme impliquée dans la synthèse des polyphénols (*polyphénol oxidase*). Ce projet, en collaboration avec des chercheurs de l'Université d'Alberta, vise à augmenter la résistance du peuplier aux insectes ravageurs en amplifiant l'expression d'un gène déjà présent dans le génome du peuplier. Il est important de mentionner que les différentes stratégies sont développées afin d'avoir un impact minimal, sinon nul, sur les populations d'insectes non ciblées.

Résistance à des pathogènes forestiers

Les pertes forestières causées par des infestations de champignons ou de bactéries sont importantes en Amérique du nord et ailleurs dans le monde. Les progrès récents en biotechnologie végétale ont permis le développement de nouvelles variétés de plantes possédant une résistance accrue à divers pathogènes. Les gènes introduits pour induire la résistance peuvent être responsables de la production de protéines antifongiques ou antibactériennes. Différentes approches sont présentement au stade expérimental pour déterminer l'efficacité de ces stratégies chez les arbres forestiers.

Une de ces approches à l'étude au CFL, consiste à introduire un gène permettant la production d'une protéine antimicrobienne. Les deux essences visées par ces travaux sont, d'une part, le pin blanc (*Pinus strobus*) afin d'en améliorer la résistance à la rouille vésiculeuse et, d'autre part, le peuplier pour lutter, entre



Figure 2. a. Plants d'épinette blanche transformés avec le gène de *B.t.* La hauteur moyenne des plants est de 35 cm. b. *Choristoneura fumiferana* (Clem.), TBE, mesurant 25 mm.

autres, contre le *Septoria* (Séguin, 1999). Une autre stratégie vise à mieux comprendre les mécanismes endogènes impliqués dans la résistance aux ravageurs. Dans cette optique, il serait possible de renforcer les mécanismes d'autodéfense de l'arbre afin qu'il soit mieux protégé contre l'invasion par des agents pathogènes.

Phytoremédiation

L'élimination des contaminants chimiques du sol au moyen d'organismes vivants constitue une nouvelle technologie environnementale qui a fait beaucoup de progrès. La plupart de ces méthodes biologiques de décontamination sont fondées sur l'utilisation de micro-organismes capables de dégrader les substances toxiques. Une autre stratégie repose sur l'utilisation de plantes comme système de pompage et de décontamination. Le génie génétique permet d'augmenter la résistance de certaines plantes à certains métaux toxiques, tel le cadmium. Dans le même ordre d'idées, l'utilisation de peupliers modifiés génétiquement pour éliminer les contaminants chimiques du sol est maintenant possible. Ces arbres agissent donc comme barrière biologique afin d'éviter la propagation à plus grande échelle des contaminations.

Des peupliers transformés génétiquement avec un gène bactérien permettant la réduction du mercure en composé moins toxique ont été récemment produits (Rugh *et al.*, 1998). Dans un autre cas, on a introduit chez le peuplier un gène correspondant à une enzyme capable de dégrader des substances toxiques, les chlorophénols. Ces arbres transgéniques possèdent la capacité de maintenir leur croissance dans les sols contaminés par les chlorophénols (Stomp *et al.*, 1994) et amènent, avec le temps, une diminution des contaminants chimiques du sol. Finalement, le couvert végétal nouvellement formé prévient l'érosion du sol et la dispersion des contaminants et facilite l'établissement d'un microenvironnement favorable aux micro-organismes du sol.

Règles de dissémination du matériel génétiquement transformé

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le développement des premiers arbres transgéniques, particulièrement pour les conifères, date du début des années 1990. Dès lors, plusieurs groupes de recherche, aux États-Unis et en Europe, ont mis sur pied des tests au champ avec les arbres transgéniques développés. Le CFL a aussi réalisé un test au champ d'arbres transgéniques, le premier au Canada. Globalement, les résultats de ces recherches ont démontré que les arbres transgéniques ne possédaient aucune caractéristique anormale. Ces essais, de même que des travaux portant sur les impacts potentiels de ces arbres transgéniques sur l'environnement, sont d'une importance capitale pour l'obtention des bases scientifiques nécessaires afin de documenter

l'innocuité de ce matériel. Ces études sont aussi indispensables afin de répondre aux préoccupations liées à l'utilisation de ces arbres transgéniques.

Dans la même optique, un effort important est investi pour comprendre, au niveau moléculaire, le développement floral chez les arbres forestiers. Le but visé par ces études est de mettre en évidence certains gènes impliqués dans la formation de cônes ou de fleurs. Il sera alors possible, grâce aux outils du génie génétique, de bloquer le développement floral. La stérilité florale pourrait devenir une condition à l'utilisation des arbres transgéniques. Des gènes impliqués dans le développement des bourgeons reproducteurs ont été identifiés chez les conifères. Ils sont très similaires à des gènes d'*Arabidopsis thaliana*, une plante modèle pour les biologistes moléculaires et, lorsqu'ils sont introduits chez *A. thaliana*, ils induisent la stérilité florale. Finalement, il est possible d'envisager que des arbres, dont les processus de floraison sont inhibés, disposent de plus de ressources énergétiques afin d'assurer une meilleure croissance.

Perspectives

Voilà donc une brève description des possibilités qu'offre le génie génétique, plus particulièrement la transformation génétique des arbres forestiers. Jusqu'à présent, il est clair que les progrès réalisés sont fortement dépendants des technologies développées pour les plantes d'importance agronomique. En biologie moléculaire végétale, l'effort de recherche dans le domaine de l'agriculture est nettement plus important que dans le domaine de la foresterie. Néanmoins, un nombre important de gènes impliqués dans différents processus physiologiques des arbres sont actuellement à l'étude. Ces connaissances sont essentielles à l'intégration favorable des biotechnologies dans le développement de variétés d'arbres améliorés. Dans cette optique, il est maintenant possible de développer des arbres transgéniques avec des systèmes inductibles par des stress. Ces arbres transgéniques seraient donc en mesure d'exprimer le gène recombinant introduit seulement quand ils seraient sous stress, par exemple à la suite d'une attaque par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Les arbres forestiers représentent un patrimoine génétique naturel aussi important que celui des plantes agronomiques. Parallèlement, les forêts sont soumises à des perturbations importantes principalement causées par les activités humaines. La foresterie et les produits dérivés du bois sont une des principales composantes économiques de plusieurs pays. Plusieurs bilans sont dressés sur la pérennité de cette ressource naturelle et il est difficile d'obtenir un consensus. Néanmoins, il est clair que nos forêts ne sont plus les mêmes et il devient prioritaire de protéger des aires spécifiques. C'est dans cette optique que les plantations d'arbres transgéniques prennent leur place, et offrent une alternative assurant le respect de la forêt naturelle et de la biodiversité.

Ceux qui désirent obtenir un complément d'information concernant les récents développements touchant la biotechnologie des arbres peuvent consulter les sites Web suivants.

<http://dendrome.ucdavis.edu/index.html>
Génétique forestière, Université de Davis en Californie.
<http://www.metla.fi/info/vlib/forestgen/breeding.htm>
Finnish Forest Research Institute.
<http://poplar2.cfr.washington.edu/>
La recherche sur le peuplier.

Remerciements

L'auteur remercie M^{me} Caroline Levasseur et le D^r Van Quy Le pour leur contribution à l'élaboration de cet article. Il remercie également M. Denis Lachance de son aide pour les photographies. ◀

Références

- BOUDET, A.M., C. LAPIERRE and J. GRIMA PETTENATI. 1995. Biochemistry and molecular biology of lignification. *New Phytologist*, 129: 203-236.
- CAMPBELL, M.M. and R.R. SEDEROFF. 1996. Variation in lignin content and composition. *Plant Physiology*, 110: 3-13.
- CHILTON, M.D., M.H. DRUMMOND, D.J.S. MERLO, D., A.L. MONTOYA, M.P. GORDON and E.W. NESTER. 1977. Stable incorporation of plasmid DNA into higher plant cells: the molecular basis of crown gall tumorigenesis. *Cell*, 11: 263-271.
- CHRISTOU, P. 1995. Strategies for variety-independent genetic transformation of important cereals, legumes and woody species utilizing particle bombardment. *Euphytica*, 85: 13-27.
- DONAHUE, R.A., T.D. DAVIS, C.H. MICHLER, D.E. RIEMENSCHNEIDER, D.R. CARTER, P.E. MARQUARDT, N. SANKHLA, D. SANKHLA, B.E. HAISSIG and J.G. ISEBRANDS. 1994. Growth, photosynthesis, and herbicide tolerance of genetically modified hybrid poplar. *Canadian Journal Forest Research*, 24: 2377-2383.
- ELLIS, D.D., D.E. MCCABE, S. MCINNIS, R. RAMACHANDRAN, D.R. RUSSELL, K.M. WALLACE, B.J. MARTINELL, D.R. ROBERTS, K.F. RAFFA and B.H. MCCOWN. 1993. Stable transformation of *Picea glauca* by particle acceleration. *Bio/Technology*, 11: 84-89.
- FILLATTI, J.J., J. SELLMER, B. MCCOWN, B. HAISSIG & L. COMAI. 1987. *Agrobacterium*-mediated transformation and regeneration of *Populus*. *Molecular General Genetics*, 206: 192-199.
- FRALEY, R.T., S.G. ROGERS, R.B. HORSCH, P.R. SANDERS, J.S. FLICK, S.P. ADAMS, M.L. BITTNER, L.A. BRAND, C.L. FINK, J.S. FRY, G.R. GALLUPPI, S.B. GOLDBERG, N.L. HOFFMANN and S.C. WOO. 1983. Expression of bacterial genes in plant cells. *Proceedings National Academy Science USA*, 80: 4803-4807.
- HERRERA-ESTRELLA, L., M. DE BLOCK, E. MESSENS, J.P. HERNALSTEENS, M. VAN MONTAGU and J. SCHELL. 1983. Chimeric genes as dominant selectable markers in plant cells. *EMBO J.*, 2: 987-995.
- HO, C.K., S.H. CHANG, J.Y. TSAY, C.J. TSAI, V.L. CHIANG and Z.Z. CHEN. 1998. *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of *Eucalyptus camaldulensis* and production of transgenic plants. *Plant Cell Reports*, 17: 675-680.
- HU, W.J., S.A. HARDING, J. LUNG, J.L. POPKO, J. RALPH, D.D. STOKKE, C.J. TSAI and V.L. CHIANG. 1999. Repression of lignin biosynthesis promotes cellulose accumulation and growth in transgenic trees. *Nature Biotechnology*, 17: 808-812.
- JOUANIN, L., T. GOUJON, V. DE NADAI, M.T. MARTIN, I. MILA, C. VALLET, B. POLLET, A. YOSHINAGA, B. CHABBERT, M. PETIT-CONIL and C. LAPIERRE. 2000. Lignification in transgenic poplars with extremely reduced caffeic acid O-methyltransferase activity. *Plant Physiology*, 123: 1363-1374.
- LEPLÉ, J.C., M. BONADÉ-BOTTINO, S. AUGUSTIN, G. PILATE, V.D. LETAN, A. DELPLANQUE, D. CORNU and L. JOUANIN. 1995. Toxicity to *Chrysomela tremulae* (Coleoptera: Chrysomelidae) of transgenic poplars expressing a cysteine proteinase inhibitor. *Molecular Breeding*, 1: 319-328.
- LEVEE, V., E. GARIN, K. KLIMASZEWSKA and A. SÉGUIN. 1999. Stable genetic transformation of white pine (*Pinus strobus* L.) after cocultivation of embryogenic tissues with *Agrobacterium tumefaciens*. *Molecular Breeding*, 5: 429-440.
- MEYER, P. 1995. Understanding and controlling transgene expression. *Trends Biotechnology* 13: 332-337.
- MORALEJO, M., F. ROCHANGE, A.M. BOUDET and C. TEULIERES. 1998. Generation of transgenic *Eucalyptus globulus* plantlets through *Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation. *Australian Journal Plant Physiology*, 25: 207-212.
- PYTHOUD, F., V.P. SINKAR, E.W. NESTER and M.P. GORDON. 1987. Increased virulence of *Agrobacterium rhizogenes* conferred by the VIR region of pTiBO542: application to genetic engineering of poplar. *Bio/Technology*, 5: 1323-1327.
- RUGH, C.L., J.F. SENECCOFF, R.B. MEAGHER and S.A. MERKLE. 1998. Development of transgenic yellow poplar for mercury phytoremediation. *Nature Biotechnology*, 16: 925-928.
- SÉGUIN, A. 1999. Transgenic trees resistant to microbial pests. *For. Chron.*, 75: 303-304.
- SHIN, D.I., G.K. PODILA, Y. HUANG, D.F. KARNOSKY and Y.H. HUANG. 1994. Transgenic larch expressing genes for herbicide and insect resistance. *Canadian Journal Forest Research*, 24: 2059-2067.
- STOMP, A.M., K.H. HAN, S.M. WILBERT, M.P. GORDON and S.D. CUNNINGHAM. 1994. Genetic strategies for enhancing phytoremediation. *Recombinant DNA Technology II*, 721: 481-491.
- TIAN, L., A. SÉGUIN, R.G. RUTLEDGE and P.J. CHAREST. 1999. Transgenic black spruce (*Picea mariana*). In *Biotechnology in Agriculture and Forestry* (ed. Y.P.S. Bajaj), pp. 171-184. Springer-Verlag, Berlin.
- WALDEN, R. and R. WINGENDER. 1995. Gene-transfer and plant-regeneration techniques. *Trends Biotechnology*, 13: 324-331.
- WANG, G.J., S. CASTIGLIONE, Y. CHEN, L. LI, Y.F. HAN, Y.C. TIAN, D.W. GABRIEL, Y.N. HAN, K.Q. MANG and F. SALA. 1996. Poplar (*Populus nigra* L) plants transformed with a *Bacillus thuringiensis* toxin gene: Insecticidal activity and genomic analysis. *Transgenic Research*, 5: 289-301.
- YE, X., S. AL-BABILI, A. KLOTI, J. ZHANG, P. LUCCA, P. BEYER and I. POTRYKUS. 2000. Engineering the provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science*, 287: 303-5.

La restauration des écosystèmes de pin blanc (*Pinus strobus*)

UN ENJEU MAJEUR POUR LE PARC NATIONAL DE LA MAURICIE

Raymond Quenneville et Michel Thériault

Le pin blanc (*Pinus strobus*), autrefois omniprésent dans les forêts de la Mauricie, est aujourd'hui dans une situation précaire. Fortement exploitée dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, l'essence a perdu considérablement de terrain. Au parc national de la Mauricie (PNLM), elle occuperait maintenant moins du tiers de son territoire d'origine et, surcroît, dans des densités beaucoup moins importantes. Pour ajouter au tableau, l'exploitation d'autres essences et le contrôle de processus naturels, comme le feu, ont contribué à modifier la composition et la structure des forêts du parc et les ont fait dévier de leur trajectoire évolutive. Un programme de restauration basé sur l'écologie de l'espèce et incluant une variété de moyens et d'outils, dont le brûlage dirigé, a été mis en place et laisse entrevoir des résultats encourageants.



Le pin blanc est un élément représentatif de l'écosystème mauricien.

territoire démontre que les écosystèmes forestiers du PNLM ont été fortement affectés par les activités humaines antérieures, et plus particulièrement par les coupes forestières.

Le pin blanc en situation précaire

Les écosystèmes de pin blanc du PNLM, comme ceux de l'ensemble de la vallée du Saint-Laurent, ont fait l'objet de coupes importantes au cours des siècles derniers. Ces coupes ont eu pour effet, entre autres, de réduire la densité de la population de pin blanc, de modifier la structure des peuplements et de favoriser l'implantation d'espèces compétitrices.

C'est entre 1850 et 1870 qu'a débuté l'exploitation massive des forêts de pins en Mauricie (Boucher, 1952). Jusqu'en 1887, le pin était presque la seule essence convoitée (Gélinas, 1984). Par la suite, les activités forestières visaient le

pin et les autres essences commerciales. Cette pratique s'est poursuivie jusque dans les années 1930 sur les rives des rivières Saint-Maurice et Matawin, ainsi que le long du lac Wapizagonke. Ensuite, de 1930 à 1971, l'ensemble du territoire du PNLM a fait l'objet de coupes forestières diverses afin d'alimenter les usines de pâte et papier et les scieries de la région (Quenneville et Thériault, 1994). Dans une première phase, l'exploitation a été axée sur les plus beaux spécimens de pin blanc, qui sont les principaux arbres producteurs de semences. Par la suite, des coupes successives ont créé des ouvertures importantes dans le couvert de ces peuplements, laissant pénétrer davantage la lumière et favorisant l'installation d'espèces compétitrices comme le sapin baumier (*Abies balsamea*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), l'érable

Raymond Quenneville est spécialiste en gestion du feu et mesures d'urgences à Parcs Canada, Centre de services du Québec. Michel Thériault est garde de parc et spécialiste en gestion de la végétation et du feu à Parcs Canada, parc national de la Mauricie, Québec.

Le parc national de la Mauricie

Le Parlement canadien a confié à Parcs Canada la responsabilité d'assurer, au profit de tous les Canadiens, la gestion d'un réseau de parcs nationaux représentatifs des paysages du patrimoine naturel du Canada (*Loi sur les parcs nationaux*, 1985). D'une superficie de 536 km², le PNLM a été créé en 1970 en vue de sauvegarder un échantillon représentatif de la richesse et de la diversité du Bouclier canadien et plus particulièrement des Basses-Laurentides. Le parc a les mêmes caractéristiques que la région précambrienne des Grands Lacs et du Saint-Laurent et se situe dans le grand écosystème de l'érablière à bouleau jaune et de l'érablière à hêtre.

Le PNLM a comme mission de maintenir l'intégrité écologique, c'est-à-dire de faire en sorte que la structure et les fonctions de ses écosystèmes ne soient pas affectées par les agents de stress découlant de l'activité humaine antérieure ou actuelle et que ces écosystèmes conservent leur résistance (Parcs Canada, 1997). L'analyse des données acquises sur ce

à épis (*Acer spicatum*) et plusieurs essences de lumière. Une forte densité de ces espèces limite maintenant la régénération du pin blanc. On observe aujourd'hui une plus grande représentativité du sapin baumier (31,8 % du volume ligneux actuel par rapport à 13,1 % du volume ligneux historique) et une diminution du pin blanc (0,5 % par rapport à 12,5 %) (Pelletier, 1998).



Le brûlage dirigé reproduit les effets d'un processus naturel sur les écosystèmes de pin blanc.

Il est clair que l'exploitation forestière a eu un impact direct important sur les forêts de pins. Il existe cependant d'autres facteurs qui ont nui à la régénération des peuplements. La suppression des incendies forestiers est l'un d'eux. Il est reconnu que le pin blanc est une espèce adaptée au feu et que les peuplements où il est fortement représenté se sont installés et ont évolué dans un contexte de feux récurrents. La littérature spécialisée démontre que le maintien des peuplements de pin blanc, à travers le temps, est lié à un régime de feux caractérisé par le passage de feux intenses relativement espacés, ponctués de fréquents feux de surface de moindre intensité (Heinselman, 1981). L'interruption d'un processus naturel aussi essentiel pour cette espèce n'est donc pas sans conséquences.

En plus des facteurs contraignants énumérés ci-dessus, les forêts actuelles de pin blanc sont soumises à des agents pathogènes agressifs. Notons principalement l'impact du charançon du pin blanc (*Pissodes strobi*, Peck), un insecte indigène dont l'influence historique aurait dû être beaucoup moins importante dans un contexte de récurrence périodique des feux, et de la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*, J.C. Fisher), un champignon exotique qui n'était pas présent dans les écosystèmes précolombiens (Wilkins, 1994).

Le bilan de toutes ces perturbations sur les écosystèmes est inquiétant. Actuellement, moins de 1 % du couvert forestier du PNLM est dominé par le pin blanc et seulement 6,5 % des stations propices à cette espèce supportent des peuplements où le pin blanc est présent avec plus de 15 tiges à l'hectare (Del Degan, Massé et Ass., 1993). Ceci est loin de rappeler les forêts de pins décrites par les explorateurs et les exploitants forestiers des siècles derniers. Fait plus important encore, la trajectoire évolutive de ces peuplements a été

transformée à la suite des coupes forestières et de la suppression des incendies de telle façon que la structure des peuplements actuels ne permettrait plus le maintien des forêts de pin blanc. Ahgren (1976) résume ainsi la situation dans laquelle nous nous trouvons :

La trajectoire évolutive des peuplements de pin blanc a été affectée de telle sorte qu'il est inutile d'espérer, ni le retour, ni le maintien de l'état original d'avant l'arrivée des Européens, même sur de petits territoires, par le truchement des seuls processus naturels. Un choix doit être fait entre voir disparaître ces peuplements, qui seront remplacés par d'autres types forestiers mieux adaptés à la situation actuelle, ou rétablir, par l'intervention humaine, des forêts de pins se rapprochant de la structure et du façonnement du couvert d'origine (traduction libre) (Ahgren, 1976).

La perte de cet écosystème autrefois si représentatif du paysage mauricien est inacceptable dans le contexte d'un parc national. Des mesures s'imposaient donc pour en assurer la restauration.

La stratégie de restauration

Une étude produite en 1993 (Del Degan, Massé et Ass., 1993) a permis de cibler des peuplements du PNLM dont l'évolution naturelle a été modifiée par l'activité humaine et par la suppression des incendies forestiers. Ce travail a orienté l'élaboration d'un plan intérimaire de gestion du feu destiné à restaurer les écosystèmes, lequel a permis d'envisager la réalisation de brûlages dirigés sous couvert de pin blanc et de pin rouge en quelques endroits dans le parc (Quenneville et Thériault, 1994). Par la suite, en 1998, un plan de conservation des écosystèmes terrestres a été mis au point. Une section est consacrée aux écosystèmes du pin et des objectifs précis y sont énoncés :



Le pin blanc est une espèce adaptée au feu.

Orientation générale

Rétablir une forêt de pins dynamique et autosuffisante au PNLM en s'inspirant de la structure du couvert d'origine, mais selon une marge de variabilité prudente et modulée par les contraintes passées et actuelles.

La géomatique à la rescousse du pin blanc

La géomatique est une discipline relativement récente, issue d'un mariage entre l'informatique et la gestion des données, qui permet de traiter de l'information sur le territoire. Parmi les outils disponibles en géomatique, les systèmes d'information géographique (SIG) permettent d'enregistrer l'information se rapportant à des phénomènes ou événements situés dans l'espace, de produire des cartographies thématiques, d'analyser l'information et d'effectuer des simulations.

Dans le cadre du programme pour la restauration écologique du pin blanc au PNLM, la géomatique et les systèmes d'information géographique ont été mis à contribution dans le but de localiser les groupements de pin blanc ayant une forte densité et de décider du niveau d'intervention sur ces peuplements (au-delà de 80 stations).

À l'aide du logiciel SPANS et à partir des polygones de la carte écoforestière, les types forestiers ayant une composante de pin blanc et de pin rouge en densité suffisante (plus de 15 tiges par hectare) ont d'abord été isolés. Les stations situées sur des pentes fortes avec un sol mince ont par la suite été retranchées, la régénération des pins dans de tels milieux étant jugée moins problématique. Chaque polygone ainsi retenu a été soumis à une grille de pointage et une cote de priorité lui a été attribuée. Des critères relatifs au district écologique, à la densité des tiges de pin blanc et de sapin baumier ainsi qu'à la topographie ont été utilisés pour le classement. Les sites sélectionnés ont ensuite été cartographiés en fonction de cinq niveaux de priorité (Thériault et Quenneville, 1998).

Ce travail, grandement simplifié par le support de la géomatique, illustre l'importance des systèmes d'information géographique pour accéder rapidement et efficacement à l'information et pour faciliter la prise de décision. La géomatique est donc un moyen innovateur qui permet à Parcs Canada d'assurer une bonne gestion des ressources naturelles dans les parcs nationaux : la restauration écologique du pin blanc au PNLM en est un exemple.

Collaboration de Julie Bouchard,
spécialiste, système d'information géographique,
Parcs Canada, Centre de services du Québec.

Orientations relatives aux groupements à forte densité de pin blanc (> 15 tiges/ha)

Accroître la présence de pin blanc de façon à ce que les groupements dominés par cette espèce (100 tiges à l'hectare ou plus) couvrent entre 3 % et 4 % de la superficie forestière du parc;

Améliorer le lit de germination et réduire la compétition dans ces peuplements de manière à obtenir, à long terme, une composition et une structure qui se maintiennent d'elles-mêmes.

Orientations relatives aux groupements à faible densité de pin blanc (< 15 tiges/ha)

Accroître ou maintenir 15 tiges de pin blanc ou plus à l'hectare sur au moins 8 % de la superficie forestière du parc. (Pelletier, 1998).

Ces objectifs ont servi de base à la préparation du Cadre pour la restauration écologique du pin blanc au PNLM (Thériault et Quenneville, 1998). Quatre-vingt-trois stations où des interventions sont requises ont été identifiées.

Des brûlages dirigés seront réalisés sur la plupart de ces sites. Chaque station sera visitée et, à la suite d'une analyse des conditions du peuplement, un ou plusieurs traitements successifs seront proposés. Il s'agit d'un processus dynamique pour lequel un suivi et une réévaluation périodique des conditions doivent être effectués.

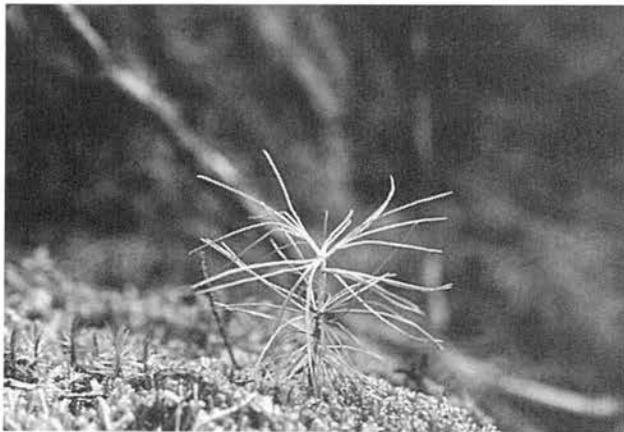
Les interventions

Des différents traitements préconisés pour la restauration du pin blanc, le brûlage dirigé est, de toute évidence, l'intervention qui reproduit le mieux les effets des processus naturels. La politique et les directives de Parcs Canada encouragent, lorsque cela est possible, l'utilisation de tels outils (Parcs Canada, 1994). Il se peut, cependant, que dans certaines conditions, le brûlage dirigé ne soit pas la technique la plus adéquate. Le choix des modes de restauration écologique nécessite donc un examen préalable des conditions rencontrées sur le terrain.

La mise en œuvre du programme de restauration du pin blanc au PNLM a débuté en 1995, avec un premier brûlage dirigé sous couvert, celui du lac Moucheté (Thériault, 1996). L'objectif principal du projet était de favoriser la régénération du pin blanc en forçant le passage d'un feu de surface d'une intensité suffisante pour éliminer la partie

supérieure de l'humus et réduire la compétition du sapin baumier sans pour autant mettre en péril la survie des pins adultes, producteurs de semences. Le pin blanc est doté d'une écorce épaisse qui le rend peu vulnérable aux feux de surface. Après cette première expérience, la technique a été raffinée et des travaux de même nature ont été réalisés à d'autres stations en 1997, 1998 et 1999. À ce jour, 123 ha de forêt ont été traités par brûlage dirigé sur trois sites différents. Ces opérations ont été réalisées conformément aux prescriptions rigoureuses d'un plan de brûlage dirigé, élaboré en consultation avec les spécialistes de la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). La méthode décrite par Mc Ray *et al.* (1993) a servi de référence pour la planification et l'exécution des brûlages dirigés.

Ailleurs sur le territoire, d'autres types de traitements s'avèrent nécessaires. Ainsi, en vue de contrôler les effets de la rouille vésiculeuse du pin blanc sur un site où la régénération naturelle était suffisante mais fortement perturbée par la maladie, des travaux sylvicoles ont été réalisés en 1999 et 2000 sur une surface totale de 38 ha. Les arbustes légèrement



Plusieurs facteurs déterminent l'installation et la survie des semis de pin blanc.

atteints ont été élagués et dégagés en vue de favoriser leur croissance, tandis que ceux qui étaient gravement atteints ont été systématiquement détruits pour éviter la propagation de la maladie.

Des résultats encourageants

Un programme de suivi écologique a été mis en place en vue de vérifier l'efficacité des actions entreprises et de procéder aux ajustements nécessaires (Thériault et Quenneville, 1998). Il faudra attendre encore quelques années pour vraiment comprendre l'impact des interventions sur la régénération des écosystèmes de pin blanc. En effet, plusieurs facteurs déterminent l'installation et la survie des semis. Un élément important à considérer est le cycle de production des semences, les bonnes années semencières étant espacées de trois à dix ans (US Forest Service, 1974). Une fois la graine libérée, encore faut-il qu'elle rencontre les conditions propices à sa germination et qu'elle ne subisse pas de pression indue de la part des espèces compétitrices, comme le sapin baumier. Une étude récente tend à démontrer que la prédation des petits rongeurs (Simonnet, 2001) est un facteur additionnel pouvant limiter le succès de reproduction du pin blanc.

Bien qu'il soit encore tôt pour présumer de l'effet des opérations menées à ce jour, les inventaires réalisés à la suite des brûlages dirigés laissent entrevoir des hausses importantes du taux de régénération des peuplements. En effet, sur le site du lac Moucheté, brûlé en 1995, plus de 60 000 semis à l'hectare ont actuellement été recensés, ce qui dépasse les attentes en termes d'installation de jeunes pins blancs. Les résultats préliminaires indiquent aussi que le sapin baumier est désavantagé là où le feu atteint un pourcentage de recouvrement important. Le sapin baumier est sensible à la chaleur et résiste très mal au passage d'un feu, même s'il est de faible intensité. Comme la préparation du lit de germination produite par le brûlage dirigé est favorable aux deux espèces, il importe, pour éviter la production de semences de sapin, que le brûlage recouvre d'une façon assez uniforme la surface traitée.

Conclusion

Une meilleure compréhension de la dynamique et de l'évolution des écosystèmes est un préalable à leur saine gestion. Nous ne connaissons que partiellement les mécanismes qui régissent le maintien des peuplements de pin blanc. Pour cette raison, Parcs Canada utilisera une gestion de type « adaptative », afin d'intégrer les nouvelles découvertes aux travaux entrepris pour le maintien de l'intégrité écologique. Ainsi, au cours des prochaines années, des travaux visant le développement des connaissances et de l'expertise seront menés parallèlement aux efforts de restauration. ◀

Références

- AHLGREN, C.E., 1976. Regeneration of red pine and white pine following wildfire and logging in northeastern Minnesota. *Journal of Forestry*, 74 (3), 6 p.
- BOUCHER, T., 1952. Mauricie d'autrefois. Édition du bien public, Collection « Histoire régionale », 11, 206 p.
- DEL DEGAN, MASSÉ et ASS., 1993. Inventaire dendrométrique et écologique de la végétation, Parc national de la Mauricie. Parcs Canada, Service de la conservation des ressources naturelles, 3 volumes.
- GÉLINAS, C., 1984. L'exploitation et la conservation forestière au parc national de la Mauricie, 1830-1940, Dossier documentaire. Parcs Canada, Québec, 460 p.
- HEINSELMAN, M.L., 1981. Fire intensity and frequency as factors in the distribution and structure of northern ecosystems. In Money & al. *Proceeding on the conference on fire regimes and ecosystem properties*, U.W. For. Ser. General Technical report (W.O.-21), p. 7-57.
- LOI SUR LES PARCS NATIONAUX, codifications administratives, L.C. 1992, ch.1, art. 100.
- MC RAE, D.J., T.J. LYNHAM & R.J. FRENCH, 1993. Implementing a successful understory red pine and white pine prescribed burn. *Proceedings paper from the white pine/red pine workshop*, Chalk River, October 7-9, 1993, 11 p.
- PARCS CANADA, 1997. Énoncés d'intégrité écologique pour les parcs nationaux : Guide de rédaction. Parcs Canada, 39 p.
- PARCS CANADA, 1994. Principes directeurs et politiques de gestion. Parcs Canada. Ministère du Patrimoine canadien, 127 p.
- PELLETIER, H., 1998. Plan de conservation des écosystèmes terrestres, Parc national de la Mauricie. Service de la conservation des ressources naturelles. Parcs Canada, 320 p.
- QUENNEVILLE, R. et M. THÉRIAULT, 1994. Plan de gestion du feu, Programme intérimaire d'utilisation du feu à des fins de restauration d'écosystèmes. Parc national de la Mauricie. Service de la conservation des ressources naturelles. Parcs Canada, 95 p.
- SIMONNET, F., 2001. Impact des petits rongeurs sur la régénération après feu du pin blanc (*Pinus strobus*) dans le parc national de la Mauricie. Université du Québec à Rimouski, en préparation.
- THÉRIAULT, M., 1996. Rapport d'opération, brûlage dirigé, Lac Moucheté, Parc national de la Mauricie, Service de la conservation des ressources naturelles, non publié, 46 p.
- THÉRIAULT, M. et R. QUENNEVILLE, 1998. Cadre pour la restauration écologique du Pin blanc (*Pinus strobus*) au parc national de la Mauricie. Service de la conservation des ressources naturelles, Parcs Canada, 39 p.
- US FOREST SERVICE, 1974. *Seeds of Woody Plants in the United States*, ASDA Agr. handbook 450, 883 p.
- WILKINS, C., 1994. The mythic white pine is in trouble. *Canadian Geographic*, Sept./oct. 1994, p 58-66.

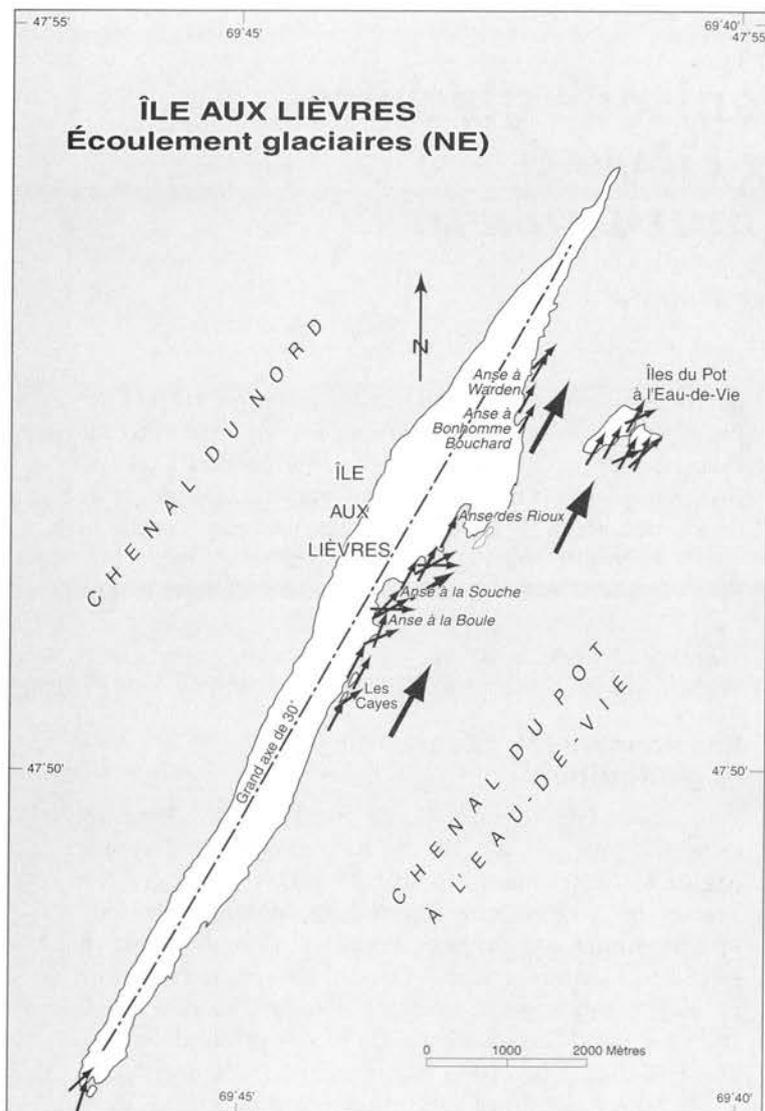


Figure 2. Carte de l'île aux Lièvres indiquant les sites où on a observé des traces glaciaires ainsi que l'orientation et le sens de l'écoulement.

Événements quaternaires

Au cours de la dernière période glaciaire appelée le Wisconsinien, l'inlandsis Laurentidien a envahi la vallée du Saint-Laurent vers 25 à 30 ka. À cette époque, la glace s'est vraisemblablement écoulee vers le nord-est, soit dans l'axe du Saint-Laurent estuarien avant de fusionner avec la calotte appalachienne et de former un seul grand inlandsis vers 18 à 15 ka. D'après divers auteurs, vers le maximum glaciaire, l'écoulement aurait été dirigé vers le sud-est dans cette partie du Québec méridional (LaSalle *et al.*, 1977; Chauvin *et al.*, 1985; Lortie et Martineau, 1987; Rappol, 1993; Occhietti *et al.*, 2001). Toutefois, il y a eu un renversement du sens de l'écoulement des glaces lors de la déglaciation; ces dernières ont de nouveau été canalisées vers la vallée du Saint-Laurent entre 15 et 12 ka.

D'après LaSalle *et al.* (1977), l'île aux Lièvres aurait été libre de glaces vers 12,8 à 13 ka. Compte tenu de la faible

altitude de l'île, elle fut recouverte de plusieurs dizaines de mètres d'eau, le niveau de la mer de Goldthwait dans ce secteur ayant été d'environ 140 m (Dionne, 1977; 1990; Dionne et Occhietti, 1995).

Les glaciers n'ont apparemment pas laissé de dépôts morainiques sur cette crête rocheuse. Les sédiments glaciaires, qui auraient pu être abandonnés, ont vraisemblablement été lessivés par les forts courants et les vagues durant la période de submersion. Une étude sommaire de la lithologie des cailloux de plage de 3 à 8 cm a donné 41,8 % de précambriens (tableau 2) vraisemblablement attribuables à un apport glaciaire ou à des icebergs. Ce taux est presque deux fois celui des plages actuelles (24,3 %) entre Rivière-du-Loup et Trois-Pistoles (Dionne, 1971).

L'île a commencé à émerger à partir de 11 ka environ et n'a été complètement hors de l'eau que vers 8 ka alors que le niveau marin relatif du Saint-Laurent estuarien était voisin du niveau actuel. Mais il y a eu par la suite une période de bas niveau entre 7 et 6 ka suivie d'une remontée de plusieurs mètres. Cet événement, retracé à maints endroits sur la rive sud y compris à Rivière-du-Loup, a été nommé la transgression laurentienne (Dionne, 1988a, 1988b, 1990). La mer de Goldthwait a, elle aussi, laissé peu de traces en dehors de minces placages de sable et gravier et de blocs glaciels (Dionne, 1993). Par contre, d'épais dépôts argileux, souvent caillouteux, comblent les dépressions de part et d'autre de la crête rocheuse et affleurent un peu partout sur le bas estran actuel (figure 3).

Quant aux îlots du Pot à l'Eau-de-Vie, ils sont, eux aussi, dépourvus de dépôts glaciaires et marins et ont émergé vers 10 ka seulement, l'altitude du Gros et du Petit Pot n'étant que de 40 et 22 m respectivement.

Les traces glaciaires

L'île aux Lièvres est caractérisée par un rivage rocheux prédominant partout autour de l'île, en particulier aux extrémités sud-ouest et nord-est, où il forme de vastes plates-formes. Mis à part de rares secteurs, ce relief littoral est hérité du dernier interglaciaire appelé le Sangamonien,



Figure 3. Vue générale de la batture argileuse capitonée de cailloux glaciels, du côté nord-est de l'île aux Lièvres.

et correspond à un niveau marin relatif légèrement plus élevé que le niveau actuel (environ 2 m).

Les traces laissées par le glacier wisconsinien se rencontrent principalement sur ces surfaces rocheuses, là où elles n'ont pas été altérées ou détruites par l'érosion au cours de l'Holocène (figures 4 et 5).

Les deux secteurs les plus riches sont l'un situé entre Les Cayes et l'anse des Rioux, à peu près au centre de l'île, et l'autre dans le secteur nord-est, aux environs des anses à Warden et à Bonhomme-Bouchard. Par ailleurs, les îlots du Pot à l'Eau-de-Vie offrent, eux aussi, un modelé glaciaire caractéristique.

Le tableau 1 dresse la liste des marques et des formes glaciaires observées. On y dénombre des surfaces polies et striées, rainurées ou cannelées, des marques de percussion (broutures et fractures de broutage), des troncatures, des rochers dissymétriques et autres surfaces rocheuses façonnées très bien conservées (figures 6 à 14).

Tableau 1 Formes et marques glaciaires sur schiste (*shale*) et grès quartzite à l'île aux Lièvres et îlots avoisinants

Type	Fréquence
Stries	Abondantes
Rainures	Assez abondantes
Cannelures et sillons	Occasionnels
Broutures	Abondantes (grès)
Fractures de broutage	Abondantes (grès)
Troncatures	Occasionnelles
P-formes (cannelures)	Occasionnelles
Moulures amont	Occasionnelles
Rochers dissymétriques	Fréquents
Rochers façonnés	Fréquents
Surfaces glaciaires striées	Fréquentes
Surfaces glaciaires polies	Fréquentes

Direction de l'écoulement glaciaire

Les diverses traces laissées par le glacier indiquent un écoulement général vers le nord-est excepté à un endroit où subsistent des stries à 90° (figure 2). L'écoulement principal ou prédominant est orienté à 30°-35°, soit à peu près l'orientation de l'axe de l'île (30°); néanmoins comme cela est fréquent partout, on note aussi quelques autres directions, soit des stries orientées à 20°-25°, 65°, et à 40°-45° à quelques endroits, ainsi qu'à 50°-60° à de rares endroits, alors que des stries orientées à 10°-15°, 65° et 70° ont été relevées à un seul endroit (tableau 3).

Nous n'avons pas observé de marques glaciaires indiquant un écoulement vers le sud-est, écoulement qui d'après



Figure 4. Plate-forme littorale taillée dans des schistes, à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres. Cette vaste surface rocheuse dénudée, qui porte encore des marques et un modelé laissé par le passage du dernier glacier, date du Sangamonien.



Figure 5. Plate-forme rocheuse (schistes) relique près du camp du secteur nord-est : sise au-dessus du niveau des hautes mers moyennes, la surface porte des traces du passage du dernier glacier; elle est donc antérieure au Wisconsinien.



Figure 6. Rocher (schistes) à modelé glaciaire bien conservé près du camp du secteur nord-est, à l'île aux Lièvres. Il s'agit d'un rocher profilé avec moulure amont et surface polie et striée; le glacier s'écoulait de gauche à droite à 30° NE.

Tableau 2. Lithologie des cailloux de plage (3 à 8 cm) à l'île aux Lièvres (en pourcentage)

Lithologie :	Minimum	Maximum	Médiane	Moyenne
Précambrien :	28,7	55,0	40,2	41,4
Appalachien :	45,0	71,3	59,8	58,6
Grès :	12,7	31,5	19,1	16,8
Schiste :	10,5	48,5	29,9	31,9
Calcaire :	1,2	12,1	4,6	5,1
Quartz :	0	2,7	0,6	0,8

Données basées sur 2839 galets et 17 sites

Tableau 3. Orientation des stries glaciaires à l'île aux Lièvres et îlots avoisinants

Orientation générale de l'île aux Lièvres (grand axe) = 30°NE
Écoulement glaciaire :
10° - 15° = un endroit
20° - 25° = à quelques endroits
30° - 35° = à plusieurs endroits
40° - 45° = à quelques endroits
50° - 60° = à quelques endroits
65° et 70° = à un endroit
90° = à un endroit

certain (LaSalle *et al.*, 1977; Rappol, 1993; Occhietti *et al.*, 2001), aurait dû prévaloir lors du maximum glaciaire. Si l'inlandsis laurentidien a effectivement laissé des traces de cet écoulement à l'île aux Lièvres, l'altération postglaciaire de la surface rocheuse les a fait disparaître ou bien elles ont été simplement effacées ou oblitérées par le dernier écoulement vers le nord-est survenu lors de la déglaciation.



Figure 7. Rocher dissymétrique (schistes) sur la rive sud du secteur central de l'île aux Lièvres indiquant un écoulement des glaces à 40° NE, soit de gauche à droite de la photo.

Les marques laissées par le glacier sur les îlots du Pot à l'Eau-de-Vie indiquent, elles aussi, un écoulement vers le nord-est avec une prédominance à 35° sur le rivage sud du Gros Pot, et le rivage nord et sud du Pot du Phare. Sur ce dernier, on a aussi relevé des stries et marques glaciaires à 40°, 45° et 60° sur le rivage de l'anse du Soldat, du côté sud-ouest de l'îlot. Par contre, les stries à 60° et à 90° recoupant le système principal à 30°, à la pointe nord-est du Pot du Phare nous ont semblé d'origine glaciaire.

L'ensemble des marques et des formes d'érosion glaciaires de l'île aux Lièvres et des îlots rocheux avoisinants témoigne de l'existence d'une glace active dans l'estuaire du Saint-Laurent, lors de la phase initiale de la déglaciation. Compte tenu des profondeurs relativement faibles de l'estuaire dans le secteur en amont du Saguenay, cette glace devait reposer sur le fond et avait une base dite «chaude» (*warm base glacier*), permettant à la glace de s'écouler et d'éroder le substrat rocheux.

Conclusion

Les formes et les marques héritées de la dernière glaciation constituent non seulement des indicateurs précieux de l'écoulement des glaces lors de la déglaciation, mais aussi un attrait particulier pour les nombreux visiteurs qui fréquentent l'île aux Lièvres et les îlots du Pot à l'Eau-de-Vie depuis quelques années. Il importe donc de mettre en valeur cet attrait naturel par un aménagement approprié, soit, d'une part, par des panneaux indicateurs et explicatifs et, d'autre part, par une mention sur les dépliants mis à la disposition des visiteurs. Au plaisir d'observer la faune et la flore, pourquoi ne pas ajouter celui de découvrir certains phénomènes géologiques intéressants, voire particuliers à ce secteur insulaire de l'estuaire du Saint-Laurent?



Figure 8. Crête rocheuse (schistes) montrant un façonnement glaciaire bien conservé; surface polie et striée, indiquant un écoulement de la glace à 30° NE, dans le secteur nord-est de l'île aux Lièvres.

Remerciements

L'essentiel des données de cette contribution a été recueilli lors d'un séjour sur l'île aux Lièvres et les îlots du Pot à l'Eau-de-Vie, effectué en 1992, à la demande de M. Jean Bédard, président de la Société Duvetnor, propriétaire des lieux. Nous lui sommes reconnaissant de nous avoir permis d'étudier brièvement ce secteur du Saint-Laurent estuarien. Les figures au trait ont été réalisées par madame Andrée Gauthier, au Laboratoire de cartographie du Département de géographie de l'Université Laval. ◀



Figure 9. Surface glaciaire bien conservée à la base de la plate-forme littorale sangamonienne; surface polie et striée et petite dépression arquée (cuvette) probablement due à la cavitation par les eaux de fonte; le glacier s'écoulait du coin droit inférieur vers le coin gauche supérieur à 30° NE.



Figure 10. Surface glaciaire polie et striée avec une troncature à l'aval écoulement, près du camp du secteur nord-est de la rive sud de l'île aux Lièvres.



Figure 11. Cannelure et surface à modelé glaciaire dans les schistes, secteur central de la rive sud de l'île aux Lièvres.



Figure 12. Plate-forme littorale (schistes) rainurée et striée, secteur de l'anse à la Souche; il y a deux systèmes de stries : l'un à 50-55° NE (marteau) et l'autre à 70° NE.

Références

- CHAUVIN, L., G. MARTINEAU and P. LASALLE, 1985. Deglaciation of the Lower St. Lawrence Region, Québec. *In*: Late Pleistocene history of northeast New England and adjacent Québec, H.W. Borns *et al.*, éditeurs, Geological Society of America, Special Paper 197: 111-123.
- DIONNE, J.-C., 1971. Nature lithologique des galets des formations meubles quaternaires de la région de Rivière-du-Loup/Trois-Pistoles, Québec. *Revue de Géographie de Montréal*, 25 : 129-142.
1972. Le Quaternaire de la région de Rivière-du-Loup – Trois-Pistoles, Québec, Environnement Canada, Centre de recherches forestières des Laurentides, Rapport d'Information Q-F-X-27, 95 p.
1977. La Mer de Goldthwait au Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 31: 61-80.
- 1988a. Holocene relative sea-level fluctuations in the St. Lawrence estuary, Québec. *Quaternary Research*, 29: 233-244.
- 1988b. L'émersion de la côte sud du Saint-Laurent depuis la dernière glaciation. *GEOS*, 17, (1): 18-21.
1990. Observations sur le niveau marin relatif à l'Holocène, à Rivière-du-Loup, estuaire du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 44: 43-53.
1992. Aperçu géomorphologique de l'île aux Lièvres et des îlots environnants, moyen estuaire du Saint-Laurent. Québec, Département de géographie, Université Laval, Rapport soumis à la Société Duvetnor, 56 p. (plus cartes et photographies).
- 1993a. Écoulement tardi-glaciaire à l'île aux Lièvres et îlots avoisinants, moyen estuaire du Saint-Laurent. *Congrès annuel de l'AQQUA (Québec)*, Résumés, *Bulletin de l'AQQUA*, 19, (1): 12.
- 1993b. Amas de gros blocs erratiques sur la batture rocheuse, moyen estuaire du Saint-Laurent. *Colloque annuel du Centre d'études nordiques*, Université Laval, Programme et Résumés, p. 7.



Figure 13. Surface glaciaire polie, striée, rainurée et broutée dans des grès quartzitiques sur la petite île du Pot à l'Eau-de-Vie.



Figure 14. Broutures sur la plate-forme de grès dans le secteur des Cayes, rive sud de l'île aux Lièvres; l'écoulement glaciaire est de 60° NE, soit de droite à gauche de la photographie.

- LASALLE, P., G. MARTINEAU et L. CHAUVIN, 1977. Morphologie, stratigraphie et déglaciation dans la région de la Beauce – Monts Notre-Dame – Parc des Laurentides. Québec, Ministère des Richesses naturelles, Rapport DPV-516, 74 p.
- LEE, H.A., 1962. Surficial geology of Rivière-du-Loup – Trois-Pistoles, Québec. Geological Survey of Canada, Paper 61-32, 3 p. et carte h.t.
- LORTIE, G. et G. MARTINEAU, 1987. Les systèmes de stries glaciaires dans les Appalaches du Québec. Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Rapport DV 85-10, 45 p.
- MARTINEAU, G. et P. CORBEIL, 1983. Réinterprétation d'un segment de la moraine de Saint-Antonin, Québec. Géographie physique et Quaternaire, 37: 217-222.

- OCCHIETTI, S. et al., 2001. Late Wisconsinan glacial dynamics, deglaciation and marine invasion in southern Québec. In : New England Deglacial history and relative sea-level changes, northern New England and adjacent Canada, T.K. Weddle et M.J. Retelle, éditeurs, Geological Society of America, Special Paper 351, (sous presse).
- RAPPOL, M., 1993. Ice flow and glacial transport in Lower St. Lawrence, Québec. Geological Survey of Canada, Paper 90-19, 28 p.
- ST-JULIEN, P., 1992. Géologie de l'île aux Lièvres et des îles du Pot à l'Eau-de-Vie. Québec, Département de géologie, Université Laval, Rapport soumis à la Société Duvetnor, 12 p., 1 carte h.t.
- VALLIÈRES, A., 1984. Stratigraphie et structure de l'orogène taconique de la région de Rivière-du-Loup, Québec. Québec, Département de géologie, Université Laval, thèse de doctorat, 316 p.

OPTION
aménagement

ENVIRONNEMENT • PAYSAGE

219, rue Saint-Vallier Est
Québec (Québec) G1K 3P2
Téléphone : (418) 640-0519
Télécopieur : (418) 522-4432
Courriel : optam@globetrotter.net

DESIARDINS
ET
DUBÉ _____ **AVOCATS**

Jean Desjardins

41 A, DE LA COUR, C.P. 35, RIVIÈRE-DU-LOUP (QUÉBEC) G5R 3Y7
Téléphone : (418) 867-1170 Télécopieur : (418) 867-1819

Marc-André Touzin, ll.b

Notaire et conseiller juridique



2059, de la Canardière
Suite 2, Québec, Qc
G1J 2E7

Fax: (418) 661-2819

Tél.: (418) 661-7919

HÔTEL



Manoir
Victoria



44, côte du Palais
Vieux-Québec (Québec) G1R 4H8
Tél.: (418) 692-1030
Fax: (418) 692-3822
www.manoir-victoria.com
admin@manoir-victoria.com

1 800 463-6283

Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent¹

Serge Villeneuve

Introduction

La transport de marchandises par voie d'eau est sans contredit le moyen de transport le plus important au Canada et dans le monde. Il est aussi l'un des éléments structurants du fleuve Saint-Laurent et les pressions qu'il exerce sur l'écosystème laurentien sont multiples. Une meilleure compréhension de la nature et de l'étendue des pressions exercées par les activités passées et présentes, de leurs effets sur l'écosystème et des réponses sociétales mises en place permettrait d'améliorer la prise de décision dans la gestion de cet important patrimoine naturel qu'est le Saint-Laurent.

On abordera, dans le cadre de cet article, le développement du chenal de navigation, les pressions occasionnées par les infrastructures portuaires, le dragage, la pollution² par les hydrocarbures, le batillage et l'introduction d'espèces non indigènes par le ballastage.

Évolution de la voie navigable

Au début de la colonie, les bateaux de mer terminaient leur remontée à Québec. Une batellerie fluviale (canots de bois, barques, chaloupes, barges, etc.) prenait alors la relève jusqu'à Montréal; de là jusqu'aux Grands Lacs, on ne se déplaçait qu'en canots d'écorce.

La figure 1 illustre le profil de l'évolution du chenal de navigation entre les environs du cap Tourmente et Montréal, de 1851 à 1992. Avant 1912, on empruntait le chenal du Sud pour atteindre l'île d'Orléans; cette année-là, on inaugura le chenal de la Traverse du Nord, profond de 9,1 m sur 183 m de largeur. De 1971 à 1974, on entreprit des travaux de dragage d'envergure de manière à lui assurer une profondeur de 12,5 m sur une longueur de 32 km. Ces travaux, et d'autres aux environs de Sainte-Pétronille, font en sorte que le port de Québec peut maintenant accueillir des navires d'un tirant d'eau de 15 m en utilisant le niveau de la marée.

Les premiers travaux de dragage entre Montréal et Québec (1844-1851) ont servi, dans un premier temps, à porter de 3 m à 4,2 m la hauteur d'eau du chenal dans le lac Saint-Pierre sur une largeur de 45 m et, dans un deuxième temps, à maintenir ce gabarit jusqu'à Montréal. En 1992, la hauteur d'eau du chenal a été portée à 11 m sur 230 m de largeur, dans la zone en amont de l'influence des marées, soit

de Deschaillons à Montréal. La Société du port de Montréal (SPM) a entrepris, à l'automne 1998, le dragage de 48 hauts-fonds entre Montréal et le cap à la Roche, en vue d'assurer une hauteur d'eau minimale de 11,3 m sur l'ensemble du chenal de navigation. Malgré une hauteur d'eau de 10,7 m sous le zéro hydrographique dans le tronçon en aval de Deschaillons, il est possible de naviguer à la cote -11,3 m en exploitant les variations du niveau d'eau engendrées par la marée.

Le secteur compris entre Prescott-Ogdensburg (limite amont des rapides internationaux) et Montréal demeura longtemps le goulot d'étranglement du chenal de navigation entre les Grands Lacs et l'estuaire du Saint-Laurent. Sa dénivellation de 65 m représentait tout à la fois un sérieux obstacle à la navigation et un potentiel hydroélectrique mirobolant, sis à côté d'une région fortement industrialisée. Les rapides se regroupaient en trois zones. De l'amont vers l'aval, on trouvait les rapides internationaux (des Galops, Plats, de la pointe Farran et du Long Sault) qui s'étiraient sur 60 km et 25 m de chute, les rapides de Soulanges (de Coteau, Les Cèdres, du Rocher fendu et des Cascades) entre les lacs Saint-François et Saint-Louis, eux aussi avec 25 m de dénivélé sur un parcours de 29 km, et finalement les rapides de Lachine avec leur chute de 12 m; les 3 m restant caractérisent le courant de Sainte-Marie à la sortie du bassin de La Prairie. À partir de Montréal, le fleuve coule en pente faible jusqu'aux rapides de Portneuf qui marquent le dénivélé le plus en aval. En 1848, des canaux latéraux (Lachine, Beauharnois, Cornwall, etc.) munis d'écluses assuraient une hauteur d'eau minimale de 2,7 m. Cette hauteur est passée à 4,2 m en 1904 avec la construction du canal de Soulanges sur la rive gauche du fleuve; ce tronçon de la Voie maritime du Saint-Laurent comptait alors 24 ou 25 écluses selon que l'on remontait ou que l'on descendait le fleuve. Même après l'extension, en 1932, de la route des lacquiers jusqu'au secteur des Mille Îles, soit de Kingston à Prescott-Ogdensburg (7,6 m de hauteur d'eau), il fallut attendre les travaux majeurs entrepris de 1954 à 1959, pour l'aménagement d'un chenal de 8,2 m de hauteur d'eau minimale entre le lac Ontario et Montréal.

Serge Villeneuve est chargé de projet pour le programme de suivi de l'état du Saint-Laurent au Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada.

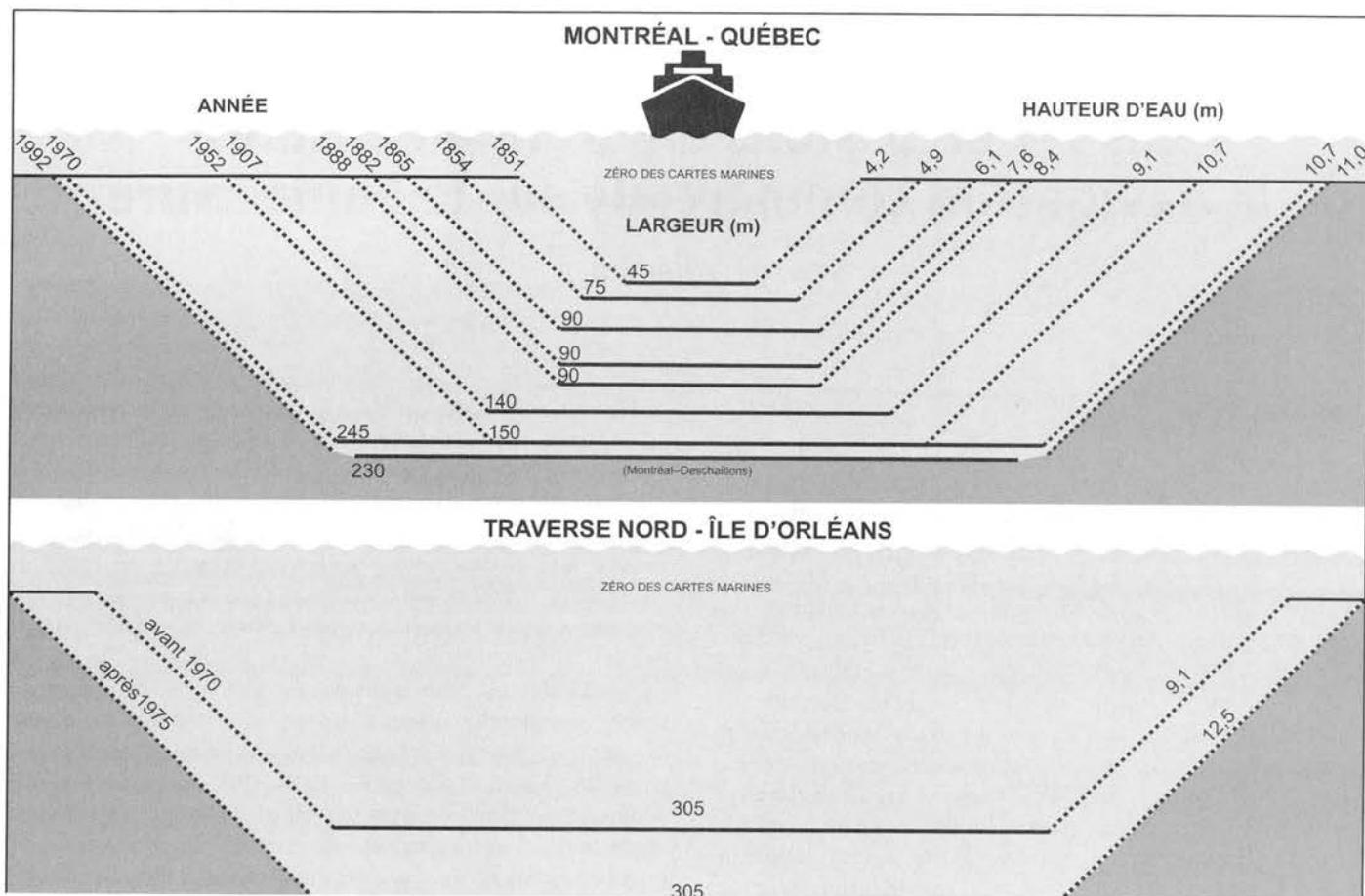


Figure 1. Évolution du gabarit du chenal de navigation du Saint-Laurent de Montréal à Sault-au-Cochon de 1851 à 1992

Ces travaux ont été amorcés simultanément à l'aménagement d'importantes infrastructures hydroélectriques (voir section suivante). Grâce aux retenues d'eau, ce secteur du Saint-Laurent, d'une longueur de 294 km, représente dorénavant un plan d'eau fluvial qui ne compte plus que sept écluses et 50 km de canaux. Les caractéristiques principales de la voie navigable entre les Grands Lacs et le golfe du Saint-Laurent apparaissent à la figure 2.

Développement simultané de la filière énergie du Haut-Saint-Laurent

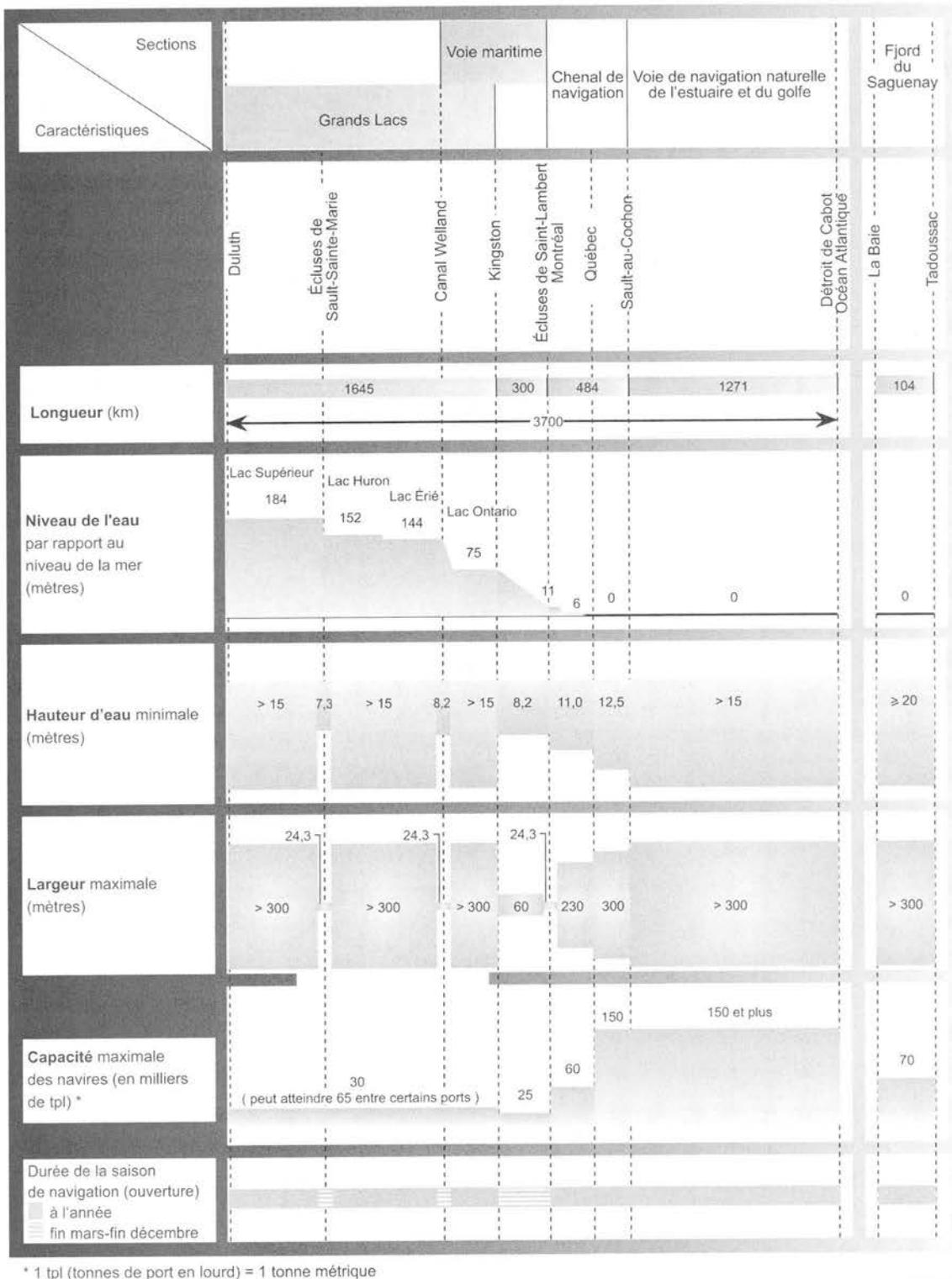
Alors que l'électricité s'impose comme la nouvelle forme d'énergie vers la fin du XIX^e siècle, le potentiel hydroélectrique du Saint-Laurent suscite rapidement la convoitise de puissants intérêts financiers.

Dans son étude exhaustive traitant du transport par voie d'eau sur le Saint-Laurent, Lasserre (1980) a clairement montré les tergiversations successives des Américains et des Canadiens qui ont abouti au développement d'un lien maritime pour les Grands Lacs via le Saint-Laurent. Il a bien mis en évidence le fait que l'aménagement d'un chenal en eau profonde entre le lac Ontario et Montréal ne se serait jamais concrétisé sans le développement simultané de l'immense

potentiel hydroélectrique des rapides internationaux. Par conséquent, l'industrie énergétique a contribué au même titre que l'industrie du transport maritime aux profondes modifications de l'écosystème fluvial dans ce secteur.

L'aménagement de la centrale de Beauharnois, de 1932 à 1961, représente de loin les travaux les plus gigantesques entrepris à l'époque sur le Saint-Laurent. À la fin des travaux, le canal d'amenée mesure 21 km de longueur sur 1 km de largeur et 9 m de profondeur. Il draine la presque totalité du débit fluvial, mis à part un débit réservé dans le lit résiduel du fleuve équivalent à 16 % du débit total. Au cours de cette période, la puissance de la centrale de Beauharnois a plus que quintuplé.

Le secteur des rapides internationaux (Iroquois à Cornwall) connaît lui aussi des modifications colossales. À la fin des travaux en 1959, 259 km² de rapides avaient été ennoyés. Du côté canadien, sept villages ont été rayés de la carte et 6 500 personnes ont dû être déplacées. Le barrage d'Iroquois (une écluse) contrôle maintenant le niveau du lac Ontario et le nouveau lac Saint-Laurent rejoint les deux écluses au niveau du barrage Moses-Saunders (Cornwall). Les ouvrages de Coteau et le barrage de Beauharnois (deux écluses) qui, dans un premier temps, ont servi à relever



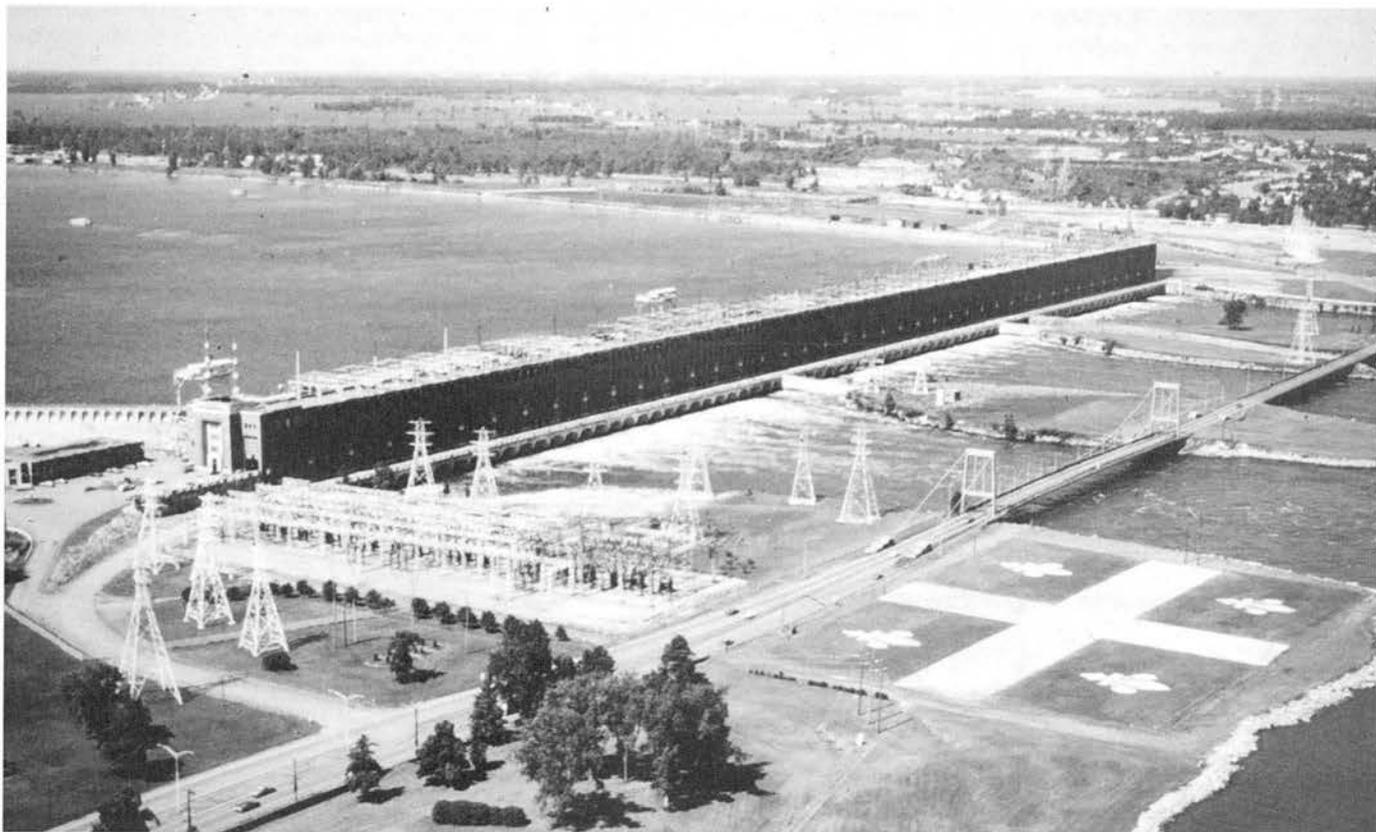
* 1 tpl (tonnes de port en lourd) = 1 tonne métrique

Figure 2. Caractéristiques de la voie navigable Saint-Laurent – Grands Lacs

le niveau du lac Saint-François en contrôlant maintenant le niveau et le canal de la Rive-Sud (26 km, deux écluses) débouche sur le chenal de navigation à la hauteur du port de Montréal.

Ces chantiers ont nécessité l'excavation à sec ou par dragage de plusieurs millions de mètres cubes de matériaux.

Pour illustrer leur ampleur, mentionnons que pour l'aménagement du seul canal de Beauharnois le volume des matériaux excavés dépasse de 15 % celui nécessité par le creusement du canal de Panama.



Centrale hydroélectrique de Beauharnois – Vue du barrage vers l'ouest

Infrastructures de navigation

La superficie totale des zones portuaires le long des rives du Saint-Laurent est estimée à plus de 1 400 ha, dont les principales sont : Sept-Îles (432 ha), Port-Saguenay (320 ha), Montréal (250 ha), Québec (200 ha), Matane (95 ha). On recense plus de 200 postes d'amarrage, qui mesurent au total plus de 46 km. Les 100 postes d'amarrage du port de Montréal s'étendent sur 25 km et les 51 quais du port de Québec donnent accès à 9,5 km de postes d'amarrage. Les autres ports possèdent entre trois et 16 postes d'amarrage mesurant entre 300 et 3 000 m.

L'aménagement d'installations portuaires peut contribuer à la perte de milieux naturels et de biodiversité. Cependant, il est difficile d'évaluer adéquatement les répercussions environnementales de ces aménagements et les données historiques qui permettraient de caractériser le milieu avant ces interventions sont pratiquement inexistantes. On notera que la grande majorité de ces travaux ont été réalisés avant l'entrée en vigueur des lois et des règlements sur les évaluations environnementales.

La construction d'installations portuaires peut aussi entraîner une perte d'accès aux rives, et donc nuire à leur utilisation publique actuelle ou projetée : récréotourisme, développement résidentiel, industriel, etc. On doit cependant souligner une tendance à la valorisation récréative d'espaces antérieurement alloués à la navigation commerciale. Encore

là, il est difficile d'évaluer adéquatement cette perte, faute de données historiques.

Activités de dragage

Les répercussions environnementales liées aux activités de dragage ont trait autant à l'excavation qu'à la mise en dépôt des déblais. Elles sont fonction de la quantité, de la nature et de la qualité des matériaux dragués, de la durée des travaux et du moment de l'année où ils sont effectués, et de la nature des habitats au lieu de dragage et au lieu de mise en dépôt. Les problématiques environnementales seront fort différentes si les projets visent une voie de navigation ou une zone portuaire, et s'ils représentent des travaux d'entretien ou des travaux de développement.

L'aménagement du chenal de navigation sur le Saint-Laurent a nécessité le dragage de millions de mètres cubes de sédiments depuis les premiers travaux au milieu du siècle dernier. Ce n'est pas tant l'approfondissement que l'élargissement du chenal qui a nécessité l'enlèvement de volumes aussi considérables (voir plus haut). En se basant sur les coûts encourus avant 1971 et sur les volumes excavés par après, on a estimé que les dragages de capitalisation de la voie navigable réalisés de 1854 à 1998 ont nécessité l'enlèvement de 200 000 000 m³ à 250 000 000 m³ de matériaux.

Les dragages de capitalisation dans les principaux ports laurentiens, notamment ceux de Montréal, Trois-Rivières et Québec, ont nécessité plusieurs interventions. Ces

données ne sont pas colligées dans des rapports synthèses, sauf pour le port de Québec. On rapporte pour celui-ci une trentaine de dragages de capitalisation entre 1913 et 1975, qui ont nécessité le déplacement de près de 13 000 000 m³ de sédiments dans le fleuve ou sur ses berges et le dépôt en berge d'environ 5 000 000 m³ provenant de quelque 20 dragages d'entretien entre 1942 et 1984.

Compte tenu que le Saint-Laurent a un débit solide plutôt faible par comparaison à d'autres grands fleuves, il n'est pas étonnant que les volumes dragués annuellement soient également assez limités. De 1983 à 1996, les dragages d'entretien (chenal de navigation, ports et marinas) ont nécessité en moyenne le déplacement de 519 250 m³ par an. Près de la moitié du volume total de sédiments a été draguée dans les zones portuaires de l'estuaire maritime et du golfe. La majorité des dragages dans l'estuaire fluvial se font dans les aires de mouillage de Batiscan et de Portneuf, la courbe de Bécancour, la traverse de Cap-Santé et la Traverse Nord. Dans le tronçon fluvial, les activités de dragage sont limitées, les volumes déplacés provenant principalement des courbes de la voie navigable dans le lac Saint-Pierre.

Les lieux de mise en dépôt des déblais de dragages sont bien répertoriés et éparpillés tout le long du couloir fluvial, de part et d'autre du chenal de navigation. Leur superficie et leur capacité d'entreposage varient beaucoup d'un lieu à l'autre. La presque totalité des sédiments dragués sont rejetés en eaux libres, généralement près du lieu de dragage. Lors de la construction de la voie navigable, des volumes importants ont aussi été déposés en rive ou sur des îles. Dans certains cas, les déblais ont servi à créer des îles, notamment dans les environs de Boucherville, de Varennes et de Contrecoeur. Les données sur le nombre et l'ampleur de ces dépôts n'ont fait l'objet d'aucune étude synthèse, excepté pour l'île aux Sternes, près de la rive nord, juste en aval de l'exutoire du lac Saint-Pierre. Cette île, créée en 1965, bénéficie maintenant du statut de réserve écologique. Les cas de confinement de déblais de dragages en raison de leur degré de contamination sont plutôt rares; il a fallu cependant y recourir pour les déblais de dragage du port de Cap-aux-Meules.

Chaque projet de dragage a des caractéristiques qui lui sont propres. Parmi les principaux effets potentiels sur la qualité de l'eau, notons une augmentation temporaire de la turbidité et des matières en suspension, une remise en circulation des polluants et une modification de la granulométrie des sédiments aux lieux de mise en dépôt. La modification du relief du fond pourra entraîner des répercussions sur la flore et la faune aquatiques en dégradant ou en modifiant les habitats utilisés pour la reproduction et l'alimentation des poissons et en perturbant la structure des communautés benthiques. L'intensité de ces impacts est fonction de la nature, de la quantité et de la qualité des sédiments aux lieux de dragage et de mise en dépôt. Il va de soi que le dragage d'entretien et la mise en dépôt de sédiments grossiers, peu ou pas pollués, sur des lieux éloignés des zones habitées et localisés sur de vastes plans d'eau (Traverse Nord) pourront

générer des impacts moindres et attireront moins l'attention que le dragage de zones portuaires abritant des sédiments fins et contaminés, localisés sur un plan d'eau plus restreint dans un secteur où les lieux de dépôt sont très sollicités (lac Saint-Pierre).

Comme les plus importants dragages sur le Saint-Laurent ont eu lieu avant que les lois et les règlements régissant la protection de l'environnement n'entrent en vigueur, et compte tenu que les données d'inventaire sur le milieu étaient pratiquement inexistantes à l'époque, il nous est impossible de décrire et de chiffrer avec précision les modifications et les pertes d'habitats qu'ont pu entraîner ces activités. Les répercussions environnementales engendrées par les gigantesques travaux de construction de la Voie maritime du Saint-Laurent et des aménagements hydroélectriques entre Kingston et le bassin de La Prairie n'avaient encore jamais été égalées au Québec : de longues zones de rapides ont été transformées en milieux lacustres par les retenues d'eau; sur une vingtaine de kilomètres, entre les lacs Saint-François et Saint-Louis, le débit fluvial a été réduit à 16 % de ce qu'il était avant d'être détourné dans le canal de Beauharnois; l'ancien bassin de La Prairie a été transformé en canal sur toute sa longueur en rive sud (qu'on appelle maintenant le Petit bassin de La Prairie); un chenal de 230 m de largeur sur 11,3 m de profondeur relie les bassins naturels du fleuve



Port de Québec – Embouchure du tuyau de la drague hydraulique qui déverse les déblais sur la batture de Beauport (1977).

entre Montréal et le cap à la Roche.

On estime qu'entre 1945 et 1988, les travaux de dragage ont entraîné la modification de 12 588 ha d'habitats dans l'ensemble du système Saint-Laurent, dont 48 % (5983 ha) dans le tronçon fluvial et 40 % (4982 ha) dans l'estuaire fluvial. Les pertes de biomasse et d'espèces fauniques et floristiques n'ont jamais été évaluées.

Bien qu'aucune étude ne permette de quantifier la nature et l'ampleur de la remise en suspension des contaminants lors des travaux de dragage dans le Saint-Laurent, il apparaît que ces quantités seraient limitées en regard de la masse de sédiments remis en suspension pendant les tem-

pêtes de vent et de pluie.

Les dragages successifs à l'embouchure de la rivière Saint-Charles ont entraîné des empiétements de très grande envergure. Ainsi, le terrain de la papeterie Daishowa, tout le secteur à l'arrière des quais de transbordement du vrac solide (secteur Beauport), de même que l'emprise de l'auto-route Dufferin-Montmorency dans les limites de la ville de Beauport ont été créés avec des déblais de dragage.

Aujourd'hui, près de 20 dispositions réglementaires, autant fédérales que provinciales, sont susceptibles de s'appliquer à tout type ou phase de projets de dragage. Malgré la couverture de protection environnementale que garantit ce corpus réglementaire, nombreux sont ceux qui appréhendent les répercussions environnementales des travaux de dragage, particulièrement dans le secteur fluvial. Le fait que les plus importants travaux de dragage menés sur le Saint-Laurent n'aient pas eu à considérer les aspects environnementaux et les pertes de ressources imputées à tort ou à

appropriés d'un point de vue environnemental et économique. Il ressort cependant que la drague la plus employée pour les dragages d'entretien sur le Saint-Laurent est celle à benne preneuse et que la pratique la plus courante et la moins coûteuse de gestion des déblais de dragage est le rejet en eaux libres. Quand un lieu de dépôt est utilisé à plusieurs reprises et qu'il est situé sur un plan d'eau restreint dans un secteur où on trouve plusieurs types d'usagers, les appréhensions de la population se font plus pressantes. C'est ce qu'ont démontré les projets de dragage d'entretien au port de Sorel; les évaluations environnementales commandées par les promoteurs retenaient, comme solution de mise en dépôt des déblais, le rejet en eaux libres dans le lac Saint-Pierre, en face de Yamachiche. L'étude du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement et les consultations publiques tenues à Yamachiche ont mis en évidence les craintes de la population à l'égard de la gestion des déblais de dragage et ont déploré l'absence d'une politique claire, doublée d'une vision à long terme sur cette question.

Pourtant, un groupe de travail mis sur pied par le Comité interministériel multidisciplinaire (Pêches et Océans Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Environnement Canada) avait justement pour mandat d'examiner les possibilités de valorisation des déblais de dragage par la création d'aménagements fauniques ou par la consolidation et la protection des rives contre l'érosion et ce, dans un contexte de développement régional, c'est-à-dire d'un projet rassembleur qui tiendrait compte de différents projets de dragage et des besoins de plusieurs utilisateurs. En complément à son mandat et pour appuyer la réalisation des projets retenus, le groupe de travail recommandait la création d'un organisme qui aurait pour tâche la gestion « durable » des matériaux de dragage.

Le projet retenu par le groupe de travail comprenait initialement l'aménagement d'un îlot entouré de marais. Mais, compte tenu du volume important de matériaux requis d'une part et de la disponibilité réduite de déblais de dragage d'autre part, le projet aurait demandé environ 20 ans. On a dû se rabattre, par conséquent, sur une version réduite du scénario, soit l'aménagement unique d'un haut-fond nécessitant 225 000 m³ de matériaux et pouvant être réalisé en quelques années. Il ressort de cet exercice que les nombreuses contraintes, dont les faibles volumes à draguer, leur répartition sur une trop grande distance, les possibilités limitées d'utilisation des matériaux en raison de leur granulométrie, la présence de glaces, une forte hydrodynamique, de multiples promoteurs, une juridiction partagée et la responsabilité juridique des aménagements créés entravent grandement la réalisation de tels projets. La définition d'une politique cohérente de gestion des déblais de dragage devra tenir compte de toutes ces variables en plus des contraintes économiques. La mise en place d'un organisme responsable de la gestion des dragages et de l'utilisation des déblais de dragage devrait inclure la participation de représentants de la population.



D. LABONTÉ - ENVIRONNEMENT CANADA

Port de Québec - Vue du port vers le nord-est (1978); la péninsule à l'arrière des quais de Beauport venait d'être remblayée quelque temps plus tôt.

raison à ces travaux continue à alimenter ces craintes.

Dans le cas des dragages de capitalisation de la voie de navigation en amont de Québec, la population s'interroge sur les intentions des autorités quant aux dimensions finales du chenal ou quand s'arrêtera le creusage du fleuve; on perçoit le chenal de navigation comme une fosse où s'engouffre le courant fluvial, une partition infranchissable par les organismes qui habitent les zones riveraines de part et d'autre du chenal. La gestion des déblais préoccupe aussi la population, surtout s'il s'agit de sédiments provenant de zones portuaires souvent contaminées.

Selon les processus d'évaluation environnementale en vigueur autant au niveau provincial que fédéral, l'examen environnemental initial d'un projet de dragage cherchera en premier lieu à minimiser les impacts négatifs sur le milieu en ciblant l'échéancier de réalisation, le type d'équipement de dragage et le mode de gestion des déblais qui soient les plus

Déversements

L'importance du trafic maritime sur le Saint-Laurent, les conditions climatiques difficiles et la nature des marchandises font des déversements une des problématiques importantes de la navigation. Des 110 Mt de marchandises manutentionnées dans les ports commerciaux du Saint-Laurent en 1995, près de 60 % appartenaient à la catégorie des « produits dangereux » telle que définie par l'Organisation des Nations Unies; cette classification regroupe des produits dont le niveau de risque est très variable lorsqu'on les compare entre eux (par exemple hydrocarbures et minerai de fer). À ces données, il faut ajouter les cargaisons (11 Mt) qui ont transité par le Saint-Laurent pour atteindre les ports des Grands Lacs. Plus de 95 % du tonnage est manutentionné dans dix ports; Port-Cartier, Sept-Îles, Montréal et Québec représentent à eux seuls les trois quarts du tonnage manutentionné. Cette concentration spatiale est un élément important lorsque l'on considère que près de 95 % des déversements accidentels d'hydrocarbures se produisent à l'intérieur d'un port ou d'une installation de manutention d'hydrocarbures plutôt que dans le chenal de navigation. Elle permet de cibler les zones où les risques sont les plus élevés. Notons cependant que si la fréquence des accidents est plus élevée lors du chargement ou du déchargement, les quantités déversées sont également moindres qu'à la suite d'une collision entre navires.

Les risques varieront fortement entre les ports selon la quantité et la nature des matières dangereuses manutentionnées. Ainsi, les produits dangereux manutentionnés au port de Québec sont à plus de 99 % du pétrole brut (6,7 Mt), de l'essence et du mazout (3,3 Mt). Les quais de la compagnie Ultramar constituent donc un point névralgique où se concentrent les volumes les plus importants d'hydrocarbures au Québec. Même si le tonnage total des produits dangereux transbordés au port de Montréal est moindre qu'à Québec, les produits y sont plus diversifiés. Entre 1993 et 1996, le nombre de déversements est passé de 196 à 161, en dépit d'une augmentation du tonnage total et du nombre de navires. L'été est en général la saison où se produit le plus grand nombre de déversements.

En ce qui concerne la nature et l'ampleur des déversements, une analyse récente réalisée dans cinq zones portuaires (Montréal, Chicoutimi, Québec, Sept-Îles et Trois-Rivières) révèle que des 968 accidents recensés entre 1975 et 1994, 87,6 % sont d'origine maritime, 10,3 % impliquent des installations terrestres et 2,1 % font référence à un transporteur ferroviaire ou routier. Dans 95 % des cas, les produits concernés dans ces déversements sont des hydrocarbures et leurs dérivés. Les volumes déversés sont inférieurs à une tonne dans plus de 80 % des accidents, mais on observe quand même six déversements entre 100 et 1 000 t.

L'importance des impacts environnementaux d'un déversement de pétrole est tributaire d'un grand nombre de facteurs : la quantité et la durée de l'exposition, le type de produit, la forme du produit (altérée, émulsionnée ou intacte),



Battures de Beauport – Remblayage des battures avec les sédiments dragués au port

le milieu (zone de mise bas ou de nidification, frayère, etc.), les stress environnementaux et les paramètres météorologiques, la saison de l'année, le stade de développement des organismes (juvéniles, adultes, etc.), la distribution dans la colonne d'eau, l'historique des déversements et les techniques de nettoyage. L'évaluation des effets écologiques des déversements nécessite donc une analyse détaillée des divers accidents.

Si l'ensemble de la structure d'intervention mise en place pour intervenir à la suite d'un déversement permet de confiner, récupérer et nettoyer les hydrocarbures déversés, on pourrait penser que peu d'impacts résiduels subsistent. On ne peut cependant conclure que les diverses mesures de récupération permettent de restaurer de façon intégrale les écosystèmes aquatiques et côtiers perturbés. L'évaluation des impacts et de la restauration des écosystèmes à la suite d'un déversement fait présentement l'objet de travaux de recherche par les gouvernements d'Ottawa et de Québec.

Plusieurs mesures ont été mises en place pour réduire les risques d'accidents maritimes, notamment les aides maritimes, la mesure des niveaux d'eau, les dragages d'entretien, les services de communication, les opérations de déglacage et le régime de pilotage qui toutes relèvent de la Garde côtière canadienne (GCC).

Les aides maritimes à la navigation sont conventionnelles, électroniques et sonores. La nouvelle politique maritime prévoit cependant le remplacement progressif des aides conventionnelles par des systèmes électroniques. Depuis avril 1997, on observe une réduction de 25 % du nombre de bouées, une mise hors service de 12 feux de référence majeurs et une réduction de 33 % des feux de référence par quai.

La surveillance étroite des niveaux d'eau dans les chenaux permet d'optimiser les dragages d'entretien et de maintenir une navigation sécuritaire. Les services de communication et de trafic maritime assurent la diffusion des renseignements météorologiques et divers avis à la navigation. Ils permettent également de régulariser le trafic maritime et

de vérifier la conformité des navires qui pénètrent en eaux canadiennes. La GCC assure également les opérations de déglacement du chenal de navigation ainsi que des installations portuaires.

À l'instar des grandes voies d'eau du monde, le Saint-Laurent est doté de services de pilotage. Présentement, lorsqu'un bateau pénètre dans le Saint-Laurent, un pilote accrédité prend le contrôle des opérations des Escoumins jusqu'à Québec, un second prend la relève jusqu'à Trois-Rivières, et un troisième, de Trois-Rivières aux écluses de Saint-Lambert. Durant la période hivernale, deux pilotes accrédités doivent être à bord des navires.

Différentes mesures ont également été adoptées pour permettre une intervention adéquate en cas de déversement, notamment les articles de la *Loi sur la marine marchande du Canada* portant sur les pétroliers de plus de 150 tonneaux, les autres navires de plus de 400 tonneaux, ainsi que sur les installations de manutention. D'après cette loi, les navires sont tenus d'avoir un plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures, de conclure une entente avec un organisme d'intervention accrédité et d'avoir à bord une déclaration de conformité. Les installations de manutention d'hydrocarbures doivent, quant à elles, se conformer aux règlements concernant les modalités d'intervention, l'équipement et les ressources qu'elles doivent avoir sur les lieux en cas de déversements, conclure une entente avec un organisme d'intervention accrédité et posséder une déclaration de conformité avec les règlements.

Le seul organisme d'intervention accrédité intervenant sur le Saint-Laurent est la Société d'intervention maritime, Est du Canada (SIMEC). La SIMEC fournit l'équipement et le personnel pour les opérations de confinement, de récupération et de nettoyage à la suite d'un déversement d'hydrocarbures sur le fleuve. Elle possède trois entrepôts principaux (Verchères, Lévis et Sept-Îles), dotés de l'équipement nécessaire pour permettre le traitement d'un déversement pouvant atteindre 10 000 t d'hydrocarbures. Le financement de cet organisme est assuré par les navires et les installations de manutention d'hydrocarbures.

Dans le Saint-Laurent, l'organisme directeur de l'intervention est généralement la GCC. Le commandant local, c'est-à-dire le pollueur, assume l'ensemble des opérations ainsi que les coûts. L'organisme d'intervention, la SIMEC, intervient alors au niveau des opérations de confinement, de récupération et de nettoyage.

Parallèlement à cette structure organisationnelle, l'Équipe régionale d'intervention pour la protection de l'environnement (ÉRIPE) permet de réunir sur les lieux d'urgence l'ensemble des intervenants dont les différentes expertises sont nécessaires pour protéger l'environnement. Une ÉRIPE pourra donc être composée de représentants de ministères fédéraux et provinciaux, de la Direction de la santé publique ainsi que du secteur privé, des ONG, des municipalités ou des universités. Les membres d'une ÉRIPE ont pour tâche de mettre en commun leurs connaissances,

d'identifier les enjeux environnementaux liés à l'incident, de partager les avis scientifiques et techniques émanant de leurs organismes respectifs et d'établir un consensus quant aux écosystèmes à protéger et aux priorités à accorder aux diverses interventions. Le coordonnateur de l'ÉRIPE peut alors fournir au commandant local une réponse concertée sur la stratégie de mise en œuvre des opérations. Conformément à la loi, les trois secteurs prioritaires d'intervention, soit Québec, Montréal et Sept-Îles, possèdent maintenant un plan d'urgence.

Plusieurs techniques de nettoyage conviennent théoriquement lors d'un déversement d'hydrocarbures : le biotraitement, le brûlage, les agents de traitement et les techniques de nettoyage mécanique. Le recours aux trois premières est cependant très limité au Québec. Le biotraitement est de moins en moins préconisé par la communauté scientifique; le brûlage n'est pas appliqué à cause de la perception des populations riveraines et de l'absence de moyens techniques pour ce type d'intervention; l'utilisation d'agents de traitement soulève encore des controverses et ces produits sont peu disponibles au Québec.



Île aux Bœufs – Talus érodé

Batillage

Le batillage se définit comme un remous créé par l'action de vagues créées par des embarcations motorisées, vagues qui peuvent produire une érosion des rives. Bien que l'érosion puisse être accentuée par des facteurs d'origine anthropique, c'est en premier lieu un processus naturel où agissent tour à tour ou simultanément et avec différentes forces, l'action du vent, de la glace, des niveaux d'eau, des courants et du ruissellement. Le degré d'érosion sera aussi fonction des caractéristiques des berges comme la pente du rivage, la texture des sédiments, l'orientation aux forces érosives, de même que le type et l'importance du couvert végétal. Les variables qui déterminent la force du batillage engendré par un navire sont sa vitesse, son tonnage, la forme de sa coque, la distance entre l'embarcation et la rive et la fréquence (période) des vagues produites. On estime que si

la distance entre la rive et le centre du chenal de navigation est inférieure à 305 m, l'érosion s'explique principalement par la navigation. Entre 305 et 610 m, la relation est linéaire et au-delà de 610 m, l'érosion est attribuable presque essentiellement à l'action du vent. On retiendra que ces données s'appliquent à des mesures instantanées de vagues et ne représentent pas l'importance relative de chacune des deux variables pour une période donnée.

Des études réalisées à Sainte-Marthe-du-Cap-de-la-Madeleine et Champlain, dont les rives respectives sont distantes de 1 650 m et de 275 m du centre du chenal de navigation, attribuaient globalement à l'énergie des vagues de navires 10 à 24 % de l'érosion au premier endroit et 30 à 45 % au second.

On possède un portrait assez précis de l'étendue et de l'ampleur de l'érosion riveraine dans le secteur fluvial, soit le tronçon compris entre Cornwall et la pointe est de l'île d'Orléans. On ne peut cependant discriminer l'érosion causée par les processus naturels de celle provoquée par des variables d'origine anthropique, compte tenu du nombre de facteurs en cause et de leur importance relative à différentes

périodes de l'année. Il demeure que l'érosion des rives atteint des niveaux élevés dans certains secteurs, plus précisément dans le tronçon compris entre Montréal et Sorel, où les rives des îles des archipels de Contrecoeur et de Berthier-Sorel sont particulièrement affectées. Ces études ont établi que les rives situées à moins de 600 m du centre du chenal de navigation subissaient les plus forts taux de recul et que le batillage des navires était le principal responsable de cette érosion.

En 1994, un inventaire détaillé a permis d'évaluer l'état des rives de Cornwall à l'île d'Orléans et de les regrouper en fonction de problématiques similaires. Ces données apparaissent à la figure 3 et au tableau 1. Sur les 1 532 km de rivage que compte le tronçon fluvial, 55 % (848 km) sont à l'état naturel, soit 169 km sur la rive nord, 220 km sur la rive sud et 459 km en milieu insulaire. En amont de Repentigny, la portion de rives à l'état naturel n'est que de 20 % (95 km); elle atteint 80 % (458 km) dans la portion aval du tronçon fluvial et 61 % (296 km) dans l'estuaire fluvial.

Pour l'ensemble du tronçon fluvial, près de 400 km de rives subissent une érosion, dont les trois quarts (301 km) touchent des îles. Le secteur compris entre Repentigny et

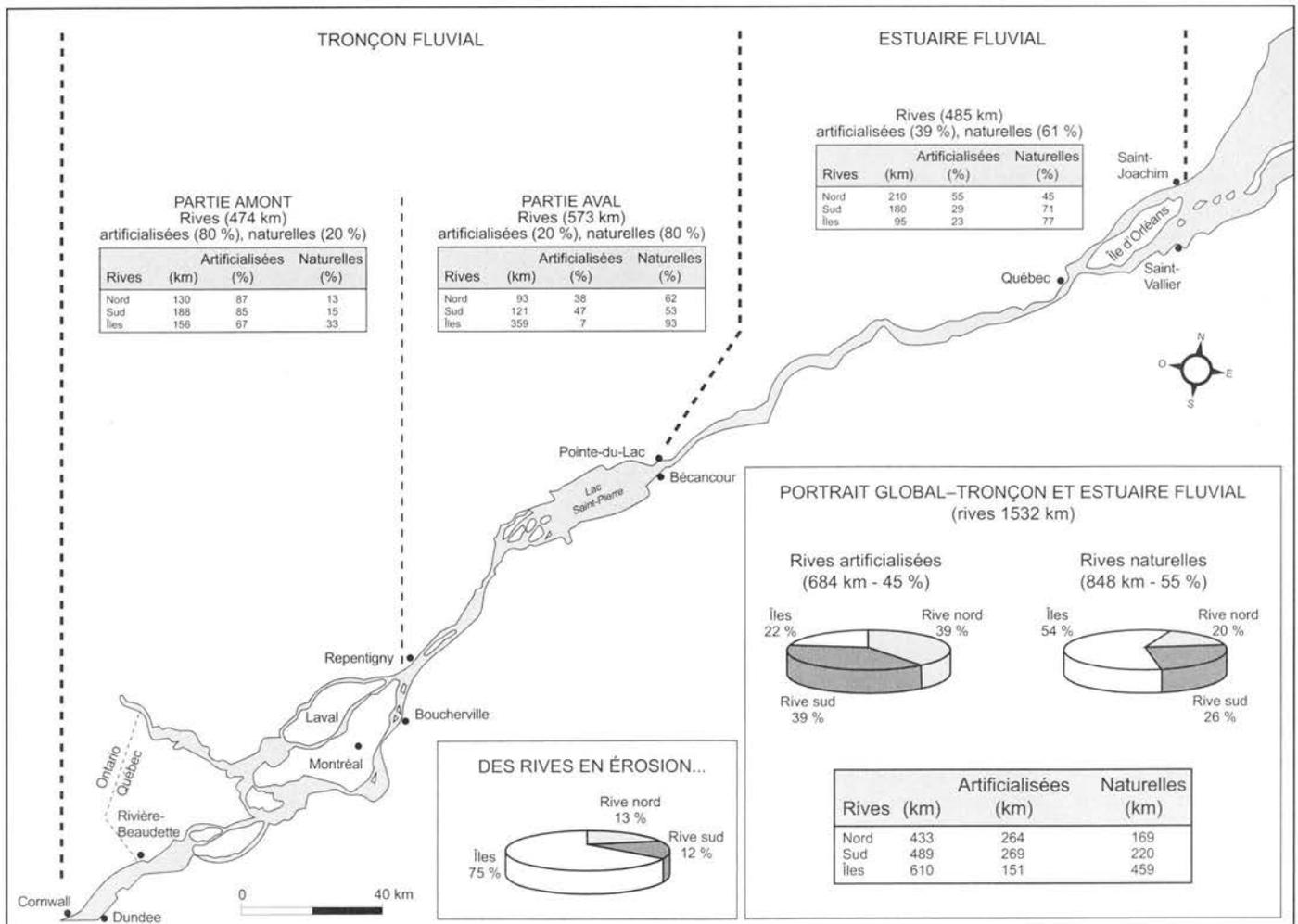


Figure 3. État des rives du Saint-Laurent de Cornwall à l'île d'Orléans en 1994

Tableau 1. Répartition des rives naturelles subissant une érosion pour le tronçon compris entre Cornwall et Cap-Tourmente

Secteur	Longueur de rive (km)			Total
	Rive nord	Rive sud	Îles	
Cornwall-Repentigny	5,8	4,2	28,6	38,6
Repentigny-Pointe-du-Lac	15,7	20,3	231,8	267,8
Pointe-du-Lac-Cap-Tourmente	30,1	21,5	40,8	92,4
Total	51,6	46,0	301,2	398,8

Pointe-du-Lac est le plus affecté, avec 268 km (67 % du total) de rives érodées, dont 232 km en milieu insulaire (tableau 1).

Deux types de mesures permettent de contrer l'érosion riveraine créée par le batillage : les mesures de prévention visent à réduire les impacts à la source, et les mesures de protection cherchent à protéger les milieux touchés.

Nos connaissances sur l'importance relative des différents facteurs agissant sur l'érosion riveraine sont assez limitées. Un consensus existe toutefois quant aux effets engendrés par la vitesse des navires et par les niveaux d'eau : la hauteur et la force des vagues sont proportionnelles à la vitesse des navires et les hauts niveaux d'eau emportent, lors de la crue printanière, de grandes superficies de talus riverains. Des scénarios ont été proposés pour ce qui est de la succession des événements et des périodes critiques. Dans certains cas, le talus emporté par la crue a pu être déstabilisé à la base l'année précédente par le batillage et le vent lors de bas niveaux d'eau; ailleurs, les hauts niveaux d'eau auront frappé de plein fouet le talus maintenant dépourvu de sa protection par la berge en contrebas.

Les *Avis aux navigateurs* et les *Avis à la navigation* émis par la Garde côtière canadienne donnent les informations pertinentes sur les limites de vitesse à observer pour l'ensemble d'un plan d'eau ou pour un secteur donné. Il est utile de rappeler qu'il s'agit là de mesures volontaires et que la responsabilité ultime de se conformer aux avis revient à la personne en charge du navire ou de l'embarcation. Un programme de sensibilisation a également été entrepris à l'intention de l'Association des pilotes du Saint-Laurent. Le secteur le plus affecté par le batillage produit par la navigation commerciale, soit les archipels de Contrecoeur et de Berthier-Sorel, ne bénéficie de telles mesures volontaires que depuis l'automne 2000. Une connaissance plus approfondie des conditions et des périodes critiques ainsi que des facteurs qui favorisent l'érosion des rives permettrait de mieux informer les usagers et, par le fait même, faciliterait une meilleure acceptation des mesures réglementaires.

Dans les années 1980, un programme fédéral de protection des rives qui visait à contrôler l'érosion attribuable à la navigation commerciale ou à la présence d'un ouvrage d'aide à la navigation a alloué près de 1 500 000 \$ pour la construction d'ouvrages de protection sur des propriétés privées, situées à moins de 915 m du centre du chenal de navigation. Des municipalités comme Varennes, Verchères,

Contrecoeur, Champlain, Sorel et Deschaillons se sont prévaluées de ce programme qui a été aboli en 1997, mis à part la contribution pour l'achèvement des travaux à l'île Saint-Quentin en face de Trois-Rivières. Il est important de préciser ici que la flotte commerciale ne contribue pas au financement des mesures de protection et de restauration des rives érodées par le batillage, contrairement à la situation qui prévaut dans le cas d'un déversement où le responsable des impacts contribue aux mesures d'intervention.

Mis à part l'enrochement, il existe plusieurs méthodes de stabilisation des berges en milieu terrestre et en milieu aquatique; des projets pilotes ont été réalisés dans les archipels des Îles-de-la-Paix, Varennes, Contrecoeur et Berthier-Sorel. Les coûts prohibitifs des matériaux et de la main-d'œuvre liés aux travaux de stabilisation empêchent la réalisation de projets à plus grande échelle. Des analyses sont présentement en cours à Environnement Canada en vue de déterminer les priorités d'intervention sur les îles de juridiction fédérale en fonction des pertes appréhendées d'habitats productifs et d'espèces menacées ou vulnérables.

Introduction d'espèces non indigènes par le ballastage

L'eau est utilisée régulièrement comme lest dans les ballasts de navires depuis l'avènement des coques d'acier, au milieu du siècle dernier. La vidange des eaux de lest est le moyen le plus efficace de dispersion d'espèces non indigènes et n'aurait pas d'équivalent en milieu terrestre. Le modèle des opérations se déroule de la manière suivante : au moment de quitter un port fluvial ou marin, un navire puise une certaine quantité d'eau en fonction du cargo qu'il transporte (moins il y a de cargo, plus les ballasts sont remplis); cette eau est rejetée en tout ou en partie près du port fluvial ou marin de débarquement ou d'embarquement du cargo. Selon l'endroit où elle a été puisée, cette eau (et des sédiments si la profondeur était faible) peut contenir un assemblage plus ou moins riche d'espèces ayant une phase planctonique, c'est-à-dire une foule de micro-organismes, d'invertébrés, mais aussi des algues et des poissons. Une fraction de ces organismes emprisonnés dans les ballasts survivront au voyage, malgré les conditions difficiles et pourront être introduits dans de nouveaux écosystèmes.

L'augmentation du gabarit des navires, la croissance fulgurante du trafic maritime ces dernières décennies en

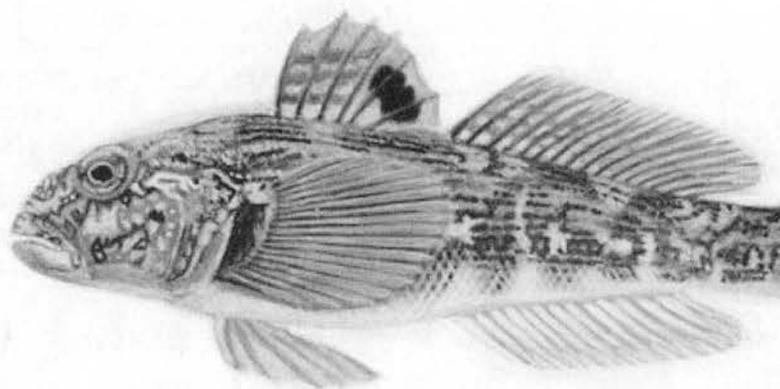
termes de quantité de marchandises, d'itinéraires et de ports marchands, et les plus grandes vitesses de navigation font que les risques de prolifération d'espèces non indigènes ne cessent d'augmenter. Ainsi, on estime que la flotte marchande mondiale transporte chaque jour quelque 3 000 espèces et déverse annuellement plusieurs centaines de millions de tonnes d'eau de lest.

On estime que de 10 à 15 % des espèces introduites deviennent envahissantes et entraînent de sérieuses répercussions environnementales. La vitesse à laquelle se propagera une espèce dépendra de ses propres caractéristiques et de celles du milieu récepteur. Une espèce envahissante répond généralement à une combinaison des critères suivants : abondante et répartie sur l'ensemble de sa région d'origine, forte tolérance aux variables du milieu, variabilité génétique élevée, courte durée de génération et maturité sexuelle précoce, croissance rapide, capacité de reproduction élevée, diète non spécifique, grégaire, possède des mécanismes de dispersion rapide et peut profiter des activités anthropiques.

Les impacts engendrés par l'introduction d'espèces exotiques sont d'ordre environnemental, économique et de santé publique. Au contraire d'une contamination de nature chimique, une infestation de nature biologique peut s'amplifier et elle est permanente; on peut contrôler la propagation d'une espèce introduite mais il est impossible d'enrayer sa présence. On comprend d'emblée l'urgence de limiter l'introduction de nouvelles espèces dans les écosystèmes aquatiques.

Une étude réalisée dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000 révèle qu'entre 1978 et 1996, le trafic maritime sur le Saint-Laurent en provenance de l'étranger a peu varié et atteignait en moyenne 1 972 navires par an (tableau 2). Environ 250 se rendent jusqu'aux Grands Lacs, les autres accostant dans un port du secteur marin (674 navires) ou du secteur fluvial (1 048 navires). Ce trafic traduit une capacité totale de transport de lest évaluée à environ 29 Mt par an.

Plus de la moitié des navires proviennent du nord-est de l'Europe, suivis, par ordre d'importance, des arrivées en



Le gobie à taches noires a été pêché dans un affluent du lac Saint-François et à la hauteur de Québec.

provenance du centre-ouest de l'Atlantique, du nord-ouest de l'Atlantique et de la Méditerranée – mer Noire.

Les volumes d'eau de lest déversés sont fonction de la taille des navires, mais aussi des caractéristiques du commerce propres à chaque port. Ainsi, en 1996, 87 % des navires à destination du secteur marin se déclaraient en lest, proportion qui atteignait 20 % pour le secteur fluvial et 4 % pour les Grands Lacs. L'analyse des données de 1994 à 1996 révèle qu'on aurait déversé dans ces trois secteurs respectivement 10,3 Mt, 2,7 Mt et 0,25 Mt d'eau de lest par an. Dans le secteur fluvial, les activités sont concentrées au port de Montréal (70 % des escales et 60 % de la capacité de transport de lest) et au port de Québec (19 % des escales et 27 % de la capacité de transport de lest). Sur la Côte-Nord, les ports de Port-Cartier, Sept-Îles et Baie-Comeau sont les plus actifs du secteur marin, avec 60 % des escales et 90 % de la capacité de transport de lest.

Les données disponibles ne permettent pas de connaître avec précision les manutentions qu'ont subi les eaux de lest, à savoir le lieu et la hauteur d'eau où se serait effectué l'échange de lest tel que prescrit par une mesure de prévention adoptée en 1989 (*Lignes directrices facultatives visant le contrôle du déchargement du lest liquide des navires se*



La moule zébrée, originaire de la mer Caspienne, envahissant la tuyauterie dans la région de Montréal.



Tableau 2. Statistiques descriptives relatives au nombre d'escales, au type de navires, à la capacité de transport de lest et à l'origine du trafic maritime étranger empruntant le chenal navigable du Saint-Laurent entre 1978 et 1996

	Moyenne annuelle (± écart type)	Pourcentage
Arrivées		
Grands Lacs	249 ± 39	13
Saint-Laurent fluvial	1048 ± 104	53
Saint-Laurent marin	674 ± 75	34
Total	1972 ± 140	
Type de navires		
Marchandise générale	738 ± 75	37
Citerne	209 ± 44	11
Vraquier	1020 ± 141	52
Tonnage moyen (t)		
Capacité de transport de lest (Mt)		
Grands Lacs	2,3 ± 0,5	8
Saint-Laurent fluvial	10,8 ± 2,3	38
Saint-Laurent marin	15,6 ± 2,8	54
Total	20 743 ± 2762	
Saison		
Hiver	265 ± 50	13
Printemps	580 ± 56	28
Été	582 ± 46	28
Automne	618 ± 52	30
Région OAA d'origine		
Atlantique Nord-Ouest	213 ± 38	11
Atlantique Nord-Est	1002 ± 91	52
Mer Méditerranée	220 ± 39	11
Atlantique Centre-Ouest	347 ± 56	18
OAA autres	130 ± 27	7

Source : Bourgeois *et al.*, 1999.

dirigeant vers le Saint-Laurent et les Grands Lacs—LDFCDL). On rapporte que le suivi de cette mesure de contrôle est pratiquement inexistant. En fait, même des navires ayant scrupuleusement suivies LDFCDL pourraient quand même transporter des espèces tolérantes à l'eau douce. Les données relatives au nombre d'espèces présentes et à leur densité dans les ballasts de navire fréquentant les ports du territoire à l'étude sont très fragmentaires et ne permettent pas de dresser un portrait détaillé de l'ampleur et de l'étendue des pressions sur l'écosystème laurentien. Il semble donc que les eaux de ballast représentent encore une pression sur l'intégrité du Saint-Laurent bien que les mesures mises en place, en mai 1989, en aient réduit les risques.

Les premières apparitions d'espèces exotiques dans le bassin Grands Lacs—Saint-Laurent remontent à 1810. On a répertorié, à ce jour, au moins 139 espèces non indigènes appartenant à plusieurs groupes taxonomiques, dont 40 % seraient apparues après 1950. Les sources d'infestation de ces organismes n'ont jamais pu être démontrées, mais on soupçonne que les eaux de lest constituent le principal vecteur. On a avancé l'hypothèse que de 1960 à 1991, soit

juste après l'achèvement des travaux d'aménagement de la Voie maritime du Saint-Laurent (1954-1959) qui ont permis l'accès des transocéaniques aux Grands Lacs, les navires auraient été responsables de 29 introductions d'espèces sur un total de 45 (figure 4). Cette estimation est basée sur une suite de postulats, car, dans aucun cas, on a pu établir avec certitude que les eaux de lest étaient la seule source d'infestation.

Notons que plusieurs de ces espèces n'ont pas encore été détectées en aval des Grands Lacs. Parmi les 139 espèces introduites, de 10 à 15 ont eu des effets observables sur le milieu et l'économie. Cinq espèces ont cependant eu des effets particulièrement marqués dans les Grands Lacs : la lamproie marine, la puce de mer (un cladocère), la grémille ou ruffe européen, le gobie à taches noires et la moule zébrée. Seule cette dernière espèce est présente tout le long du secteur fluvial; la distribution de la moule quagga suit celle de la moule zébrée, mais sa densité est beaucoup plus faible. Récemment, le gobie à taches noires a été pêché dans un affluent du lac Saint-François et à la hauteur de Québec.

La moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), un mollusque bivalve originaire de la mer Caspienne, mer intérieure d'Asie occidentale, a été aperçue pour la première fois en 1988 dans le lac St. Clair, situé entre les lacs Huron et Érié. Elle s'est depuis propagée de façon fulgurante dans tout le bassin des Grands Lacs et dans les chenaux de navigation qui les relient entre eux ou aux rivières Hudson, Mississippi, dans certains tronçons de ces dernières rivières et de leurs affluents, de même que dans le lac Champlain et son exutoire, la rivière Richelieu. On l'a aussi observée tout le long du Saint-Laurent fluvial jusqu'à l'île d'Orléans. La salinité de l'eau à partir de cet endroit l'empêcherait de se propager plus en aval. Sa distribution en Amérique du Nord et en Europe est étroitement liée aux voies navigables. La disponibilité de substrat dur pourrait aussi être un facteur limitant sa distribution et sa dispersion dans le Saint-Laurent.

La moule zébrée peut atteindre des densités de l'ordre de 200 000 individus/m². De telles densités entraînent de sérieux impacts d'ordre économique suite par suite de l'obturation de prises d'eau municipales ou industrielles et d'ordre écologique, tels la diminution de la productivité primaire et le déplacement de la chaîne trophique de la zone pélagique à la zone benthique. Les répercussions environnementales attribuables à cette espèce pour le secteur fluvial du Saint-Laurent sont peu documentées.

L'expansion de l'aire de distribution de la moule zébrée dans le Saint-Laurent a été suivie de 1990 à 1996, en se servant des bouées de navigation qui bornent la voie navigable. Les résultats obtenus avec cette approche indiquent que le l'accroissement à la plupart des endroits était élevé en 1990, et particulièrement en 1991, et qu'il aurait fortement diminué jusqu'en 1996. Cette tendance n'indique pas pour autant que la moule zébrée est en déclin. La prolifération des moules serait liée aux conditions de débit qui prévalent pendant la période de fixation des larves. Ainsi, on constate de faibles quantités et une plus grande variation spatiale les années de forts débits que les années de faibles débits (Costan et de Lafontaine, 2000).

Le nombre de moules zébrées à 13 endroits répartis entre Cornwall et l'île d'Orléans (tableau 3) a beaucoup augmenté entre 1991 et 1996, à l'exception du bassin Louise dans le port de Québec. Les densités les plus fortes rapportées pour ces lieux sont

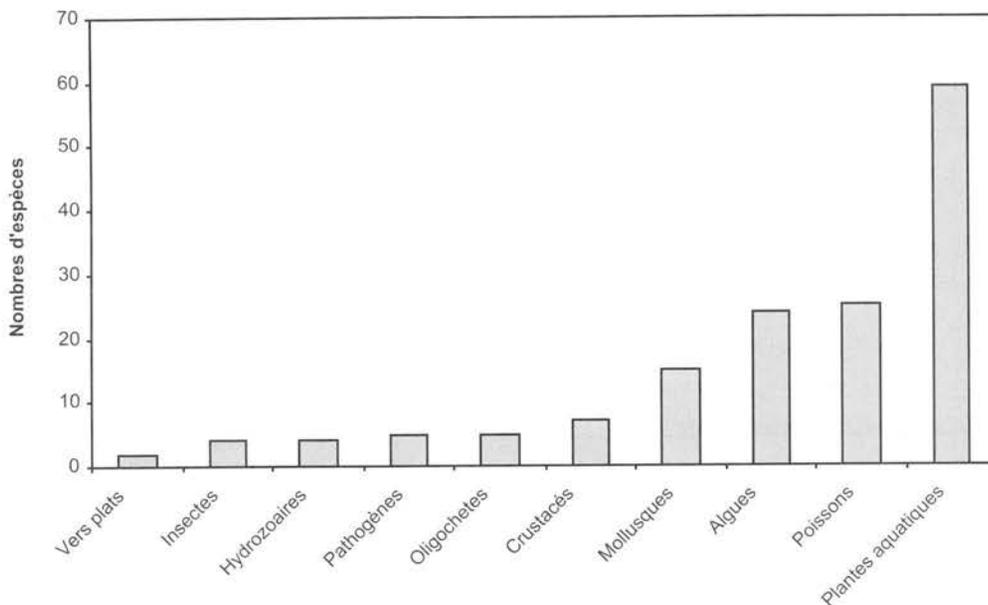


Figure 4. Nombre d'espèces introduites dans le bassin Grands Lacs - Saint-Laurent par groupe taxonomique

nettement inférieures à celles dénombrées dans les Grands Lacs ou d'autres plans d'eau d'Amérique du Nord.

La répartition des espèces non indigènes dans le secteur marin est très peu documentée. Le manque de données de base ne permet pas de statuer sur le caractère indigène de certaines espèces de dinoflagellés toxiques, responsables de l'intoxication paralysante des mollusques.

À la suite de travaux menés à l'été 1992, on rapporte que 62 % des 60 échantillons d'eau de ballast prélevés dans des navires aux Îles-de-la-Madeleine contenaient de faibles concentrations de dinoflagellés (algues unicellulaires) jugés toxiques. Une autre étude fait état de la présence, dans trois navires, de cystes de dinoflagellés. En 1990 et 1991, on a



Petit bassin de La Prairie
Vue de la Voie maritime vers l'ouest (1994) et ses digues

Tableau 3. Densité moyenne de moules zébrées à divers endroits du Saint-Laurent entre 1990 et 1996

Stations	Nombre d'individus/m ²		
	1991	1992	1996
Cornwall (Q)	0	--	841,3
South Lancaster	--	40,5	109,8
Beauharnois	9,0	22,1	1 131,3
Pointe Péladeau	0	--	805,4
Boucherville	1,4	--	21,4
Tracy (Q)	5,9	--	172,9
Île Lapierre	0,5	--	4,3
Île aux Sternes	0	--	3,1
Port de Bécancour (Q)	18,2	1 631,1	10 035,0
Portneuf (Q)	0	--	14,2
Bassin Louise (Q)	--	20 620,0	2 485,8
Quai Lévis (Q)	6,0	--	223,6
Île d'Orléans	--	287,3	454,1

Source : Lapierre *et al.*, 1994 ; CSL, 1996a.
(Q) : quais.

dénombré 99 espèces de phytoplancton, 69 diatomées et 30 dinoflagellés, dans 86 navires à destination des Grands Lacs et du cours supérieur du Saint-Laurent.

La navigation de plaisance peut aussi jouer un rôle substantiel dans la propagation d'espèces non indigènes d'un bassin versant infesté à un autre ou plus en amont d'un même cours d'eau. On a dénombré sur des bateaux quittant le lac St. Clair la présence de larves de la moule zébrée dans tous les compartiments échantillonnés (viviers, chaudières à appâts, eau de cale et eau de refroidissement du moteur) et la présence d'adultes et de juvéniles. Contrairement à la croyance populaire, ces derniers ne se trouvaient pas sur la coque, mais attachés aux herbes arrachées par la remorque du bateau et enroulées sur celle-ci ou, moins souvent, sur les ancres. De là l'importance de bien connaître quels sont les vecteurs de dispersion, de manière à privilégier les méthodes de contrôle les plus efficaces. Mis à part le Saint-Laurent

et la rivière Richelieu, on ne connaît pas l'étendue de la dispersion de la moule zébrée dans les plans d'eau du Québec et le potentiel d'infestation que représente la navigation de plaisance.

Dans le but de prévenir l'introduction d'espèces non indigènes, les ministères canadiens des Pêches et des Océans et de l'Environnement ont élaboré, en collaboration avec la Garde côtière américaine, la Commission des pêcheries des Grands Lacs et des représentants de la marine marchande, des *Lignes directrices facultatives visant le contrôle du déchargement du lest liquide des navires se dirigeant vers le Saint-Laurent et les Grands Lacs* (LDFCDL), lesquelles sont en vigueur depuis le 1^{er} mai 1989. Comme leur nom l'indique, ces lignes directrices sont facultatives et leur application repose sur la collaboration volontaire de la marine marchande. Les LDFCDL stipulent que les navires empruntant la voie navigable du Saint-Laurent à l'ouest du 63^e méridien de



B&B
Maison Lesage

760,
chemin
St-Louis,
Québec, QC,
G1S 1C3
418.682.9959

E-mail : bbmaisonlesageyr@videotron.ca
Site Internet / Web Site : <http://www.bbcanada.com/3282.html>



**La Caisse populaire Desjardins
de l'Ancienne-Lorette**

est heureuse de s'associer

**à la Société Provancher
d'histoire naturelle du Canada**

longitude Ouest doivent changer toute leur eau de lest en mer, le plus loin possible des côtes, dans une zone où la profondeur minimale de l'océan est de 2 000 m. Dans le cas de navires n'ayant pas quitté le plateau continental de l'Amérique du Nord ou lorsque la sécurité des navires l'exige, le changement peut être effectué dans le chenal laurentien où la profondeur d'eau est supérieure à 300 m et à l'est du 63^e méridien de longitude Ouest. Les LDFCDL sont basées sur l'hypothèse que l'eau prélevée en haute mer contient moins d'organismes que l'eau prélevée près des côtes ou des ports et que les organismes adaptés à l'eau salée ont moins de chances de survivre en eaux douces, diminuant ainsi les probabilités d'introduire des espèces étrangères.

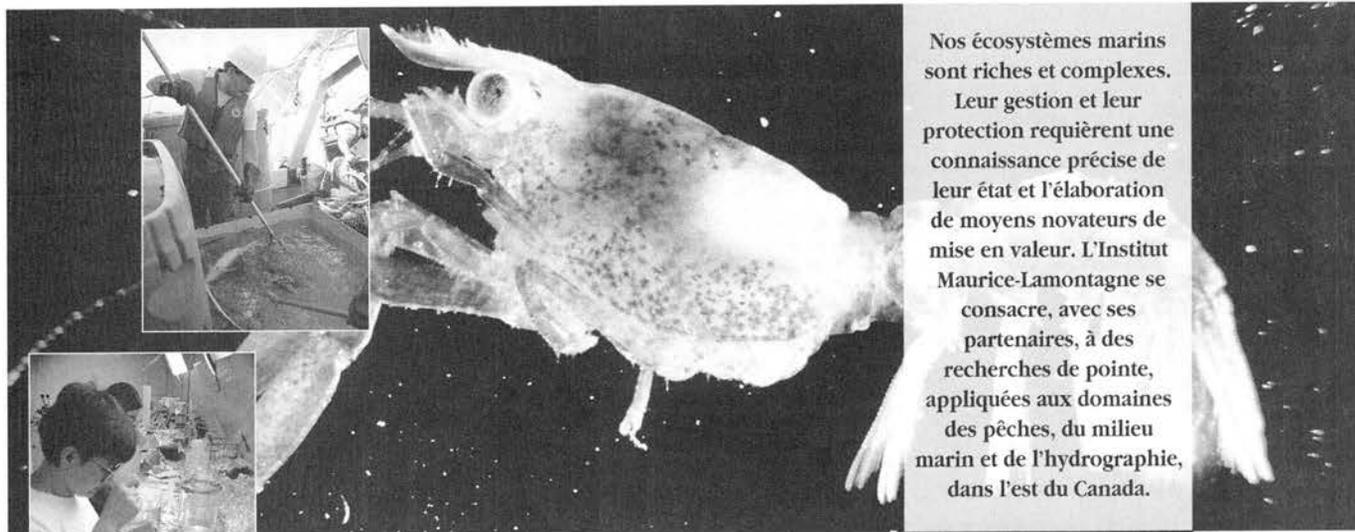
On a mis en évidence le fait que les navires étrangers faisant escale dans les ports du golfe au sud de Gaspé et à l'ouest du 63^e méridien de longitude Ouest ne sont pas assujettis aux LDFCDL. Bien que ce trafic soit modeste, le potentiel d'infestation existe et des mesures de contrôle pourraient s'appliquer là aussi. Comme il a été mentionné à la section précédente, le manque de données de base ne permet pas de statuer sur le caractère indigène de certains dinoflagellés toxiques, présents dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent. Compte tenu des risques pour la santé humaine et l'industrie de l'aquiculture, les mesures de con-

trôle en vigueur pourraient s'étendre à tout le bassin versant du Saint-Laurent.

On a tenté d'évaluer l'efficacité des LDFCDL en faisant un suivi du transbordement et de la nature des eaux de lest de 546 navires étrangers, qui ont emprunté le bassin Grands Lacs-Saint-Laurent en amont de Québec entre mai 1990 et mai 1991. Les résultats révèlent que 88 % des navires respectaient les LDFCDL. Parmi les contrevenants, certains avaient effectué un déballastage incomplet et représentaient ainsi un risque moindre. Il semblerait que la position de la purge limiterait l'efficacité de l'échange en laissant un volume d'eau résiduel dans les ballasts. Même si ces volumes sont faibles en regard de la capacité des ballasts, ils peuvent toutefois contenir un nombre important d'organismes. Ainsi, l'échange d'eaux de ballast en haute mer ne peut être considéré comme une barrière infranchissable pour les organismes mais plutôt comme un filtre. Malgré l'efficacité limitée des LDFCDL, on estime que ces mesures ont considérablement réduit les risques d'introduction d'espèces et qu'elles auraient même pu empêcher l'introduction et la propagation de la moule zébrée et d'autres espèces dans le bassin Grands Lacs-Saint-Laurent.

Les lignes directrices adoptées par l'Organisation maritime internationale (OMI) en 1991 stipulent que les

DES RECHERCHES ESSENTIELLES



Nos écosystèmes marins sont riches et complexes. Leur gestion et leur protection requièrent une connaissance précise de leur état et l'élaboration de moyens novateurs de mise en valeur. L'Institut Maurice-Lamontagne se consacre, avec ses partenaires, à des recherches de pointe, appliquées aux domaines des pêches, du milieu marin et de l'hydrographie, dans l'est du Canada.

INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE
CENTRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DE LA MER

850, route de la Mer
C.P. 1000, Mont-Joli
(Québec) G5H 3Z4

Téléphone:
(418) 775-0500
Télécopieur:
(418) 775-0542

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



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Canada

navires devraient éviter de puiser de l'eau de lest dans les zones peu profondes, dans les secteurs où se déroulent des travaux de dragage, où on observe des proliférations planctoniques d'algues toxiques et où on soupçonne la présence d'agents responsables de maladies infectieuses (choléra). De telles dispositions pourraient aussi être adoptées par le Canada.

Plusieurs méthodes de traitement et de gestion sans traitement des eaux de ballast sont disponibles. Les différentes méthodes physiques (criblage et filtration, rayons ultraviolets, décharges électriques, chaleur, etc.) et chimiques (chlore, sels de cuivre et d'argent, ozone, peroxyde d'hydrogène, anoxie, biocides, etc.), préconisées pour l'innocuité des eaux de ballast, s'appliquent selon le cas sur les navires ou dans les ports. Elles ont des rendements variables et certaines sont carrément trop coûteuses. La solution pourrait être une gestion intégrée du ballastage. Une telle stratégie regrouperait des mesures applicables pendant la traversée ou dans les ports d'escale, alors que d'autres auraient trait à d'éventuelles transformations de la structure des navires, à la conception de nouveaux bateaux ou à des normes acceptables par l'industrie maritime. Au niveau international, un groupe de travail mis sur pied par l'OMI est justement chargé d'élaborer des mesures et des méthodes aptes à prévenir les infestations provenant des eaux de ballast.

Enfin, on ne peut enrayer la présence d'une espèce introduite, mais il est possible de réduire le rythme de son infestation et sa propagation vers d'autres cours d'eau. Pour élaborer des programmes de contrôle et de sensibilisation efficaces, il est primordial de bien connaître la biologie et l'écologie de l'envahisseur (ses mécanismes de dispersion), de même que les usages des plans d'eau. Dans un premier temps, on visera à contrôler les moyens qui favorisent la propagation des pestes. Par exemple, les larves véligères de la moule zébrée représentent une menace de propagation moindre que les adultes ou les juvéniles, en raison des faibles volumes d'eau en cause. Par ailleurs, les conditions nécessaires au succès de colonisation de la moule zébrée (nombre élevé et concentré en un même endroit) appuient la prétention que de simples mesures de protection et une éducation minimale de la population suffiraient à prévenir l'infestation de bassins versants secondaires. Nos connaissances sur la propagation des espèces non indigènes sont fort limitées et le plus gros reste à faire en ce domaine.

Incertitudes et lacunes d'information associées aux différentes problématiques de la navigation

Des lacunes d'information et des incertitudes liées aux données disponibles ont été identifiées pour les variables traitées plus haut. Le dérangement des espèces et les perturbations des habitats par le trafic maritime, la gestion des déchets à bord des navires et la contamination par



Île des Barques
Talus érodé en pente douce avec plaque de sol détachée

les organoétains contenus dans les peintures antisalissures représentent d'autres risques environnementaux où nos connaissances sont très limitées. D'autres pressions, comme l'utilisation de navires hors normes et la gestion de l'environnement dans les installations portuaires, peuvent aussi entraîner des impacts environnementaux substantiels.

Selon une mission d'information menée en France au début des années 1990, près de 40 % des bâtiments de la flotte mondiale ne respectaient pas les normes à cette époque. Un navire hors normes pose un risque à la sécurité du transport maritime en raison de la vétusté de sa structure et de ses équipements, du manque de formation de son équipage et de la non-application des règles de sécurité. Ainsi, on rapporte que 82 % des sinistres enregistrés en 1992 étaient attribuables à des navires de plus de 15 ans, même si ceux-ci ne représentaient que 41 % de la flotte. Le Canada applique les dispositions réglementaires définies dans le programme de l'OMI sur le Contrôle par l'État du port (« Port state control »), lequel habilite un gouvernement à inspecter un navire étranger pour vérifier s'il est conforme aux normes de l'OMI. Différents services des ministères fédéraux (Transports Canada, Pêches et Océans Canada et Environnement Canada) sont appelés à vérifier la conformité des navires aux normes environnementales et de sécurité. En dépit des efforts consentis, un de ces tombeaux flottants peut toujours se briser avant de faire escale, avec les conséquences environnementales que l'on connaît. On peut citer l'exemple du vraquier Flare qui se dirigeait vers le Saint-Laurent et qui s'est brisé au large des côtes de Terre-Neuve, en 1997. Seule une réglementation sévère au niveau international pourrait enrayer ces risques de catastrophe.

Les installations portuaires sont susceptibles d'amener des répercussions environnementales au même titre que les navires. Au quotidien, la gestion environnementale des ports commerciaux comporte sa part de complexité. La conformité environnementale signifie que les activités et les conditions des lieux répondent aux exigences des

dispositions réglementaires en vigueur. Au-delà de ces mesures, une administration peut favoriser l'application de pratiques environnementales optimales qui dépassent les exigences réglementaires, de manière à se démarquer de ses concurrents sur le plan de la protection de l'environnement. Il n'existe aucune étude qui permette d'évaluer et de comparer les performances environnementales des principaux ports commerciaux du Saint-Laurent, en fonction d'une pratique particulière ou en fonction des activités principales d'un port donné. Et nous ne possédons pas de données qui pourraient illustrer l'évolution des pratiques environnementales.

Analyse globale

Dans le passé, le milieu de la navigation n'a pas échappé aux attitudes prévalant dans les autres secteurs économiques, à savoir que les répercussions environnementales anticipées suite à la suite de son développement étaient reléguées au dernier rang dans le processus de planification. La capacité de support quasi infinie qu'on attribuait aux océans, était appliquée dans les mêmes termes aux grands plans d'eau intérieurs. La dilution des polluants dans l'immensité des masses d'eau et la disparition des déchets une fois immergés résumait l'essentiel de ces notions.

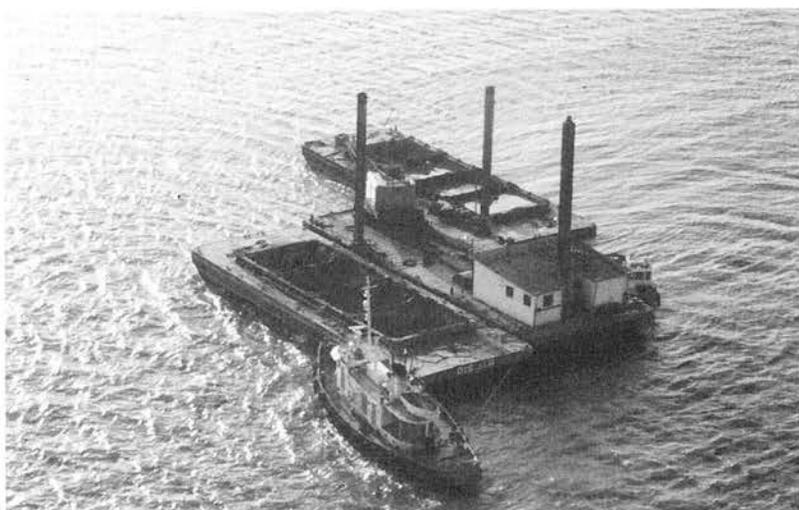
internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le Protocole de 1978 y relatif (MARPOL 73/78) et des amendements qui ont suivi, illustrent bien l'attention grandissante que l'on accorde à la protection de l'environnement aquatique et marin; les 102 pays signataires de cette convention représentent 93 % du tonnage maritime mondial. Cette convention et les annexes qui lui sont rattachées visent plusieurs types de pollution (hydrocarbures, substances liquides nocives, substances nuisibles empaquetées, eaux usées, ordures et bientôt pollution de l'air). Il est bien entendu que ces dispositions réglementaires doivent être mises en application dans chacun des pays membres et que leur suivi doit être assuré pour qu'elles produisent les bénéfices environnementaux escomptés. À ce chapitre, le Canada apparaît en tête des pays membres de l'OMI pour l'adoption et l'application de mesures réglementaires pour la protection de l'environnement et la prévention de la pollution par les activités associées à la navigation maritime et fluviale. Les nombreuses lois et leurs règlements afférents encadrent en effet l'ensemble de ces activités.

Il demeure que la navigation commerciale engendre encore des impacts sur le milieu aquatique et marin et que nos connaissances relatives à l'ampleur et à l'étendue de certaines des pressions et de leurs effets sur l'état de l'écosystème sont assez limitées.

L'absence de données de caractérisation sur les habitats et les ressources avant que les aménagements des infrastructures en rives et les importants dragages de capitalisation n'aient été réalisés ne permet pas de dégager des constats précis des modifications de l'hydrodynamique, des empiétements et des remblayages sur les pertes et les gains d'habitats et de ressources. Le fait qu'il n'existe pas de carte synthèse qui permette d'illustrer la topographie du chenal naturel d'écoulement et la progression des secteurs touchés par les dragages successifs du chenal de navigation, entre la Traverse nord et Montréal, contribue à alimenter les hypothèses les plus alarmistes quant aux effets de ces travaux sur l'état du secteur fluvial.

La définition d'une politique de gestion intégrée des déblais de dragage et la poursuite d'options de valorisation de ces déblais contribueront à une meilleure appréciation des projets de dragage. D'ailleurs, ces deux derniers points pourraient faire partie de la solution à l'érosion des rives. Il va de soi qu'on recherchera en premier lieu à diminuer à la source les causes de l'érosion.

Le développement sans relâche du système de sécurité maritime sur le Saint-Laurent continue de démontrer que le transport de marchandises, particulièrement celui de matières dangereuses, demeure une solution sécuritaire, économique et écologique. Bien que les déversements accidentels soient limités en nombre et en volume, on cherchera à minimiser cette forme de pollution.



D. LARONTE - ENVIRONNEMENT CANADA

Gentilly

Drague à benne preneuse avec barge (marie-salope) et remorqueur

Au cours des trois dernières décennies, les préoccupations d'ordre environnemental ont gagné du terrain dans les pays industrialisés, au point qu'on s'engage maintenant à les prendre en considération dans le processus de décision. Comme la navigation maritime est en soi une activité à caractère international et que la réglementation en vigueur dans plusieurs pays accusait des différences marquées, on a cherché à adopter des mesures de protection du milieu et de prévention de la pollution par les navires à l'échelle internationale. La création, en 1948, de l'Organisation maritime internationale (OMI), une agence spécialisée de l'ONU en droit maritime international qui a pris force en 1958, marque un point tournant à cet égard. L'adoption de la *Convention*

Tableau 4. Conclusions particulières et pistes d'action relatives aux principales pressions environnementales liées à la navigation.

<p>Stratégies d'intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> • À la suite de l'adoption de la <i>Loi sur les océans</i>, favoriser l'établissement de zones de protection marine pour sauvegarder les populations en danger et le maintien d'usages multiples. • Définir une politique de gestion intégrée des projets de dragage permettrait d'établir un plan directeur de valorisation des déblais de dragage et de restauration des rives érodées; un organisme composé des principaux intervenants intéressés serait à même d'élaborer une planification à long terme. • Assurer le suivi d'habitats sensibles à un déversement d'hydrocarbures en eau douce et en eau marine permettra de déterminer les techniques d'intervention les plus efficaces. • Continuer à suivre la prolifération des espèces non indigènes et leurs effets sur la dynamique des communautés (fauniques et floristiques) riveraines et aquatiques. • De concert avec l'OMI, favoriser la gestion intégrée des eaux de lest par la mise en place de méthodes de gestion à bord des navires et dans les installations portuaires. • Encourager l'adoption d'une politique de prévention de la pollution par les transporteurs maritimes et les autorités portuaires; le fait de se doter d'un système de gestion environnementale favorise une culture environnementale à l'intérieur de l'entreprise plutôt qu'une culture de réaction face à l'environnement. • Dresser un portrait évolutif du nombre de navires hors normes pour illustrer les tendances depuis les vingt dernières années. • Adapter les banques de données sur le trafic maritime, de manière à pouvoir comptabiliser les navires qui font plus d'une escale dans les ports laurentiens comme une seule entrée dans la voie navigable. <p>Éducation et sensibilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la réduction du volume de déchets générés par les navires. • Encourager le tri des déchets et le recyclage des matières résiduelles générées à bord des bateaux. <p>Réglementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des évaluations environnementales récentes, réalisées dans le cadre de projets de dragage, ont mis en lumière les carences et les imprécisions des Critères provisoires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent; ces critères devraient être réévalués. • Dans certains secteurs sensibles, la réduction de la vitesse de navigation pendant des périodes critiques (haut niveau de l'eau) permettrait de minimiser l'érosion par le batillage. • La participation financière des compagnies de navigation à la restauration des rives érodées par le batillage contribuerait à la sauvegarde d'habitats productifs et propices à la sauvagine. • À l'instar de l'OMI, favoriser l'abandon total des peintures antisalissures contenant des organoétains. • Adopter des mesures réglementaires telles que celles proposées par l'OMI dans son Plan de gestion des déchets. <p>Acquisition de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produire des documents cartographiques qui permettront d'illustrer le chenal naturel et l'évolution du chenal de navigation à la suite des dragages de capitalisation. • Il est reconnu que le domaine des transports est responsable d'une part importante de la consommation d'énergie et, par conséquent, d'une part aussi grande des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle planétaire; aussi est-il opportun d'évaluer les répercussions environnementales engendrées par les différents modes de transport et les impacts qu'occasionnerait un transfert du transport par voie d'eau vers le transport ferroviaire ou routier. • L'évaluation complète des répercussions environnementales liées à la navigation ne peut être réalisée que dans le cadre d'une analyse exhaustive d'une stratégie de transport durable; une telle étude contribuerait à la reconnaissance de la navigation comme mode de transport durable. • La comparaison des conditions hydrodynamiques passées et présentes à l'aide de la modélisation numérique permettrait d'estimer dans quelle mesure la canalisation du fleuve a modifié les conditions hydrodynamiques, et d'identifier les secteurs qui ont subi les plus fortes modifications. • Définir la contribution du batillage à l'érosion des rives pour les secteurs les plus touchés des îles entre Montréal et Sorel. Déterminer la densité et la diversité des organismes présents dans les ballasts, de manière à évaluer l'efficacité des mesures réglementaires en vigueur de prévenir la prolifération des espèces envahissantes. • Investir des efforts dans des méthodes prospectives pour déterminer le risque d'invasion des espèces provenant de régions à haut potentiel comme les mers Noire, Caspienne et Azov.
--

Conclusion et pistes d'action

En dépit des impacts environnementaux directs créés par la navigation commerciale, un bilan environnemental de ce secteur d'activité ne saurait être complet sans la comparaison des répercussions environnementales résultant des autres modes de transport. En effet, dans un contexte où des marchandises doivent être transportées, il convient de choisir le mode de transport qui entraîne les plus faibles perturbations sur l'environnement. La quantité d'énergie consommée, les quantités de polluants rejetées, la quantité de déchets produits et le bruit sont évidemment les premières variables à considérer. Il faudra de plus tenir compte de l'utilisation du territoire (étendue du réseau, fragmentation des habitats, dragage, etc.) et des impacts qu'elle entraîne, au même titre que l'évaluation des risques d'accident. Une comparaison objective des différents modes de transport exige de comptabiliser les coûts réels du maintien du réseau de transport, les coûts des carburants et ceux de la gestion des déchets produits.

L'analyse réalisée dans cette étude a permis de dégager des constats concernant les pressions engendrées par la navigation commerciale sur l'état du Saint-Laurent et les réponses mises en place pour pallier à ces pressions. Le tableau 4 regroupe ces conclusions; les pistes d'action sont proposées sous quatre rubriques: a) stratégies d'intervention, b) réglementation c) éducation et sensibilisation, et d) acquisition de connaissances. Certaines suggestions s'intéressent directement aux répercussions environnementales

entraînées par la navigation, tandis que d'autres concernent les bénéfices environnementaux de ce mode de transport par rapport au transport routier et ferroviaire.

Remerciements

Je tiens à remercier le M. Jean Burton du Centre Saint-Laurent pour ses commentaires et ses suggestions sur une première version de cet article. ◀

1. Le contenu de cet article est basé sur un rapport produit par le Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada, intitulé *Les risques et les conséquences environnementales de la navigation sur le Saint-Laurent* (Villeneuve et Quilliam, 1999); les références complètes des sources d'information apparaissent dans ce document.
2. La contamination par le tributylétain (TBT) a fait l'objet d'un article paru à l'été 1999 (*Naturaliste canadien*, volume 123, numéro 3).

Références

- COSTAN, G. et Y. DE LAFONTAINE, 2000. Présence de la moule zébrée dans le Saint-Laurent : à suivre. Environnement Canada, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, 8 p. (URL : ftp://131.235.75.48/coll.inf/CDCSL/COLLDOC/EXP/cma/Moules_zebrees_FR.pdf)
- LASSERRE, J.-C., 1980. Le Saint-Laurent, grande porte de l'Amérique. Ed. Hurtubise HMH ltée, Ville LaSalle, coll. « Les Cahiers du Québec », 753 p.
- VILLENEUVE, S. et L. QUILLIAM, 1999. Les risques et les conséquences environnementales de la navigation sur le Saint-Laurent. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST188, 174 p.



DESJARDINS DUCHARME STEIN MONAST
AVOCATS

ME LOUIS HUOT
Associé
(418) 529-6531

1150, RUE DE CLAIRE-FONTAINE, BUREAU 300
QUÉBEC (QUÉBEC) G1R 5G4 TÉLÉCOPIEUR : (418) 523-5391

« EMBALLAGES GODIN CDR »

Salue la Société Provancher

Tél. : 418-687-1411
Fax : 418-683-5244

845, avenue Ducharme
Ville Vanier (Québec)



J. Denis Roy, ll. b.

NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

TÉLÉPHONE : 661-8014
TÉLÉCOPIEUR : 661-9691
COURRIEL : jdroy@notarius.net

2059, CHEMIN DE LA CANARDIÈRE
BUREAU 4
QUÉBEC G1J 2E7



caisse populaire
de trois-pistoles

**PRÊT-AUTO
TAUX SPÉCIAL**

**POUR TOUS
VOS
BESOINS FINANCIERS**

siège social
80, notre-dame ouest
trois-pistoles (québec)
G0L 4K0
Tél.: (418) 851-2173

Nettoyage en cas de déversement d'hydrocarbures : LA BIORESTAURATION EXPÉRIMENTÉE EN MILIEU D'EAU DOUCE

Gilles-H. Tremblay et Kenneth Lee

La voie maritime du Saint-Laurent est une des routes de navigation maritime les plus difficiles. Cette voie est empruntée chaque année par un très grand nombre de navires. En 1988, 10,8 millions de tonnes de produits pétroliers raffinés et 6,9 millions de tonnes de pétrole brut ont transité sur le Saint-Laurent par pétroliers.

Un déversement de mazout provenant d'un pétrolier peut causer d'énormes dommages à l'environnement. Non seulement l'esthétique des zones affectées s'en trouverait ruinée par le résidu goudronneux, mais plus important encore, les effets sur la faune terrestre et aquatique seraient dévastateurs. La diversité écologique locale pourrait être sérieusement menacée et les interactions de la chaîne alimentaire perturbées de manière significative et ce, pendant plusieurs années suivant la catastrophe.

Les herbiers sont d'une grande importance écologique à titre d'habitat pour la faune et les espèces menacées, de zone d'alevinage pour les pêcheries côtières et comme mécanisme de protection contre l'érosion des rivages.

Jusqu'ici, peu d'efforts ont été déployés pour développer un moyen de restaurer les habitats de terres humides hautement sensibles si un déversement de mazout ou de produits raffinés devait avoir lieu. Les techniques traditionnelles de nettoyage d'un déversement de mazout sont limitées puisque ces méthodes physiques et chimiques (ex. : récupération physique, nettoyage à haute pression et dispersants chimiques) peuvent occasionner plus de dommages à l'habitat fragile des terres humides que la contamination elle-même. Afin de gérer et de protéger cet habitat d'importance tant pour les pêcheries que pour l'industrie du transport maritime, nous devons développer des technologies de contre-mesures à utiliser lors de déversements de mazout. Ces technologies devront non seulement être efficaces et sans danger pour l'environnement, elles devront également assurer la récupération du polluant et accélérer le retour de l'habitat aux conditions qui prévalaient avant l'événement.

La biorestauration... une technologie prometteuse

Certains composés du pétrole brut sont bénins sur le plan environnemental, mais des fractions significatives s'avèrent toxiques ou mutagènes. Ce sont ces dernières qu'il importe de retirer ou de détruire. La biorestauration est

une technologie qui apparaît très prometteuse pour assurer la conversion des composés toxiques en produits non toxiques sans perturber davantage l'environnement local. Elle consiste à stimuler la croissance de certains agents de dégradation d'hydrocarbures déjà présents dans le milieu ou à ajouter des organismes qui, eux aussi, dégradent les hydrocarbures.

Puisque les polluants qui nous préoccupent sont aisément biodégradables dans les conditions appropriées, le succès de la biorestauration des lieux de déversement repose sur notre capacité à reproduire ces conditions dans un environnement contaminé. La plus importante exigence est la présence de bactéries offrant les capacités métaboliques appropriées. Si tel est le cas, on peut optimiser leur niveau de biodégradation des hydrocarbures en assurant la présence de concentrations adéquates de nutriments, d'oxygène ou d'accepteurs d'électrons secondaires et en conservant un pH approximatif de 6 à 9. Les caractéristiques physiques et chimiques du mazout sont également des facteurs importants du succès de la biorestauration. Les mazouts lourds contenant de grandes quantités de composés de résines et d'asphaltènes se prêtent moins bien à la biorestauration que les mazouts légers ou moyens, riches en composants aliphatiques. Enfin, la surface d'étalement du mazout est extrêmement importante puisque la croissance des agents de dégradation d'hydrocarbures a lieu presque exclusivement à l'interface mazout-eau.

Évidemment, certains de ces facteurs sont plus faciles à contrôler que d'autres. À titre d'exemple, on ne peut rien changer à la composition chimique du mazout, et aucune approche n'est présentement disponible pour fournir de l'oxygène à des sédiments de surface contaminés par le mazout dans une zone intertidale. En conséquence, deux approches de biorestauration principales peuvent être utilisées à la suite d'un déversement de mazout.

La bioaugmentation

Des bactéries qui dégradent les hydrocarbures sont ajoutées dans le milieu touché afin de compléter la popula-

Gilles-H. Tremblay est océanographe chimiste et Kenneth Lee est chef de la section Microbiologie et hydrocarbures à la Direction régionale des océans et de l'environnement de l'Institut Maurice-Lamontagne.

tion microbienne existante. Cette technique a toutefois ses limites. Normalement, la population de bactéries indigènes qui dégradent les hydrocarbures croît rapidement lors de déversements, souvent au maximum des capacités de support du milieu. Il n'est donc pas nécessaire d'ajouter des bactéries, à moins que celles du milieu ne soient incapables de dégrader un ou plusieurs contaminants importants.

La biostimulation

Certains éléments présents dans le milieu sont essentiels à la croissance des agents indigènes de dégradation d'hydrocarbures. Cette croissance peut donc être limitée si ces éléments ne sont pas présents en quantité suffisante. La biostimulation consiste à ajouter des cosubstrats, particulièrement des nutriments, afin de stimuler la croissance d'agents de dégradation d'hydrocarbures indigènes. Le défi pour utiliser cette technique dans des secteurs soumis à l'action des marées est de maintenir des concentrations optimales de nutriments en contact avec le mazout.

Un essai en milieu d'eau douce à Sainte-Croix-de-Lotbinière

Sachant que la biorestauration s'est avérée efficace en milieu marin, un projet intitulé *Protection des herbiers du Saint-Laurent en cas de déversement* a été entrepris afin de développer une compréhension de la mise en œuvre de stratégies de biorestauration efficaces visant à atténuer les effets d'un déversement de mazout sur ces habitats côtiers de l'écosystème du Saint-Laurent. Ce projet de recherche a été mis sur pied par Pêches et Océans Canada, avec la collaboration d'Environnement Canada, et d'organismes d'autres pays tels que l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis et le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (France).

Le projet s'est déroulé à Sainte-Croix-de-Lotbinière, sur la rive sud du Saint-Laurent, et a débuté en juin 1999. La rive de Sainte-Croix abrite un marais à scirpes où poussent surtout la scirpe des rivières et l'éleocharide des marais. On y trouve une plage de cailloux et de graviers et l'arrière-plage est surplombée par une falaise. La région est visitée par un grand nombre d'oies, en avril, et par des canards barboteurs, en septembre.

Les principales espèces commerciales récoltées à proximité sont l'esturgeon jaune, l'anguille d'Amérique, la barbotte brune, la perchaude et le doré jaune. Aucun site de frai n'y a été identifié.

Le site a été choisi parce qu'il est représentatif de la majorité des herbiers du Saint-Laurent. De plus, il n'abrite pas d'espèces rares ou menacées et il est en retrait des populations humaines. Compte tenu de ses caractéristiques, les impacts environnementaux potentiels du projet ont été jugés faibles.

Nous avons donc procédé à un déversement contrôlé de pétrole, sur une surface restreinte de l'herbier représen-



Tout est en place pour s'assurer que le pétrole reste confiné aux parcelles expérimentales. Celles-ci sont entourées de boudins absorbants alors que la zone complète d'expérimentation est ceinturée par des estacades.

tant 0,05 % de la superficie totale de la zone intertidale de Sainte-Croix. C'est ainsi que 192 litres de pétrole brut, typique de ce qui est transporté dans le Saint-Laurent, ont été déversés, à marée basse, à l'intérieur de 16 parcelles expérimentales bien délimitées. Le pétrole a été répandu à marée basse afin de maximiser sa pénétration dans les sédiments et d'éviter qu'il soit transporté à l'extérieur des parcelles. Lors de l'épandage, une équipe d'intervention d'urgence était sur les lieux et était prête à intervenir, advenant que le pétrole se répande hors des parcelles lors des premières marées hautes.

Chaque parcelle expérimentale était également entourée de boudins absorbants afin d'empêcher la migration du pétrole résiduel flottant à la surface des parcelles lors de la marée montante. Des tampons absorbants ont aussi été utilisés pour récupérer le pétrole résiduel à la surface des parcelles. De plus, la zone expérimentale était ceinturée par des estacades. Afin de s'assurer que le pétrole reste confiné aux parcelles expérimentales, des survols de la zone ont été effectués par hélicoptère au début de l'expérience, et ce,



MI - PÊCHES ET OcéANS CANADA

L'équipe scientifique s'affaire à râtelier les sédiments de surface afin de s'assurer d'une meilleure pénétration du pétrole et de minimiser la dispersion par les marées.

dès la première marée haute. Finalement, tout l'équipement nécessaire pour intervenir en cas de problème était sur place (estacades, boudins et tampons absorbants, bateaux, etc.).

L'expérience consistait en cinq traitements expérimentaux reproduits en quatre blocs. Chaque bloc incluait une parcelle contrôle sans pétrole et quatre parcelles mazoutées. Les parcelles huilées avaient reçu quatre traitements différents qui étaient : 1) Atténuation naturelle (pas d'ajout de nutriments, afin de déterminer le taux de biodégradation intrinsèque). 2) Ajout de nitrate d'ammonium granulaire et de superphosphate triple, lesquels sont des nutriments minéraux hydrosolubles, avec plantes aquatiques régulièrement coupées. 3) Ajout de nutriments minéraux identiques mais avec plantes indigènes intactes (phytorestauration et biorestauration), afin de constater l'impact de la présence des plantes sur la vitesse de dégradation du pétrole. 4) Ajout de nitrate de sodium au lieu du nitrate d'ammonium avec plantes intactes.

Des résultats prometteurs...

Des échantillons de sédiments furent régulièrement récoltés dans les parcelles expérimentales sur une période de 21 semaines, couvrant la période naturelle de croissance des plantes. D'autres échantillons ont également été récoltés au printemps et à l'automne 2000.

Tous ces échantillons ont été ramassés dans le but de mesurer les teneurs en hydrocarbures et de dénombrer les bactéries capables de dégrader le pétrole. D'autres analyses visaient à évaluer le niveau de toxicité résiduelle des sédiments. Cela donne une indication sur l'efficacité des bactéries à dégrader les nombreuses substances chimiques toxiques qui composent les hydrocarbures.

Outre ces analyses, des essais ont été effectués sur des animaux mis en contact avec les sédiments riverains contaminés, dans le but de déterminer si cette exposition affecte le développement de ces espèces.

Des changements significatifs dans les mesures biologiques de l'habitat furent observés. Alors que la croissance de *Scirpus pungens*, l'espèce végétale dominante, fut significativement augmentée par l'ajout de fertilisants, des biotests utilisant des bactéries et des invertébrés ont montré une évidence de recouvrement accéléré suivi, dans certains cas, d'effets potentiellement dommageables.

Dans le cas des bactéries, il y a eu peu d'évidence de réduction de toxicité par atténuation naturelle alors qu'une réduction significative de la toxicité des sédiments avec l'ajout de nutriments ne fut observée qu'à partir de la 12^e semaine.

Pour la cladocère *Daphnia magna*, l'ajout de nutriments (nitrate d'ammonium et superphosphate triple) réduisait la toxicité à des niveaux très faibles en moins d'une semaine alors que pour le recouvrement naturel l'effet du pétrole résiduel ne semblait négligeable qu'à la sixième semaine.

le dossier

Studio GIL PHOTO

121, rue Notre-Dame Est, Case postale 1208, Trois-Pistoles (Québec) G0L 4K0
Télécopieur : (418) 851-3034

Fourniture informatique - Plastification
Matériel artistique - Ameublement - Papeterie
Services de photocopie N&B et couleur,
de télécopie et d'imprimerie
Téléphone : (418) 851-3037

Appareils et accessoires de photo - Laminage
Développement de photo 1 h - Encadrement
Photo professionnelle - Photo passeport
Carte d'assurance maladie
Téléphone : (418) 851-1315



AGRISCAR
COOPÉRATIVE AGRICOLE

25, rue Pelletier
TROIS-PISTOLES, Qc
G0L 4K0
TEL. 851-2822



SONIC BAR D'ESSENCE

674 Jean-Flioux
Trois-Pistoles, Québec
G0L 4K0

Tél. 851-4735



Pour *Hyaella azteca*, une évidence de réduction de toxicité fut observée dans les parcelles amendées avec le nitrate d'ammonium et le superphosphate triple. Une augmentation dans la toxicité fut cependant observée à la 12^e semaine. Cette réponse est attribuée aux changements saisonniers dans la sensibilité des espèces. De plus, à la 21^e semaine, il y avait une augmentation prononcée de la toxicité des sédiments pour les amphipodes dans les parcelles mazoutées amendées avec le nitrate d'ammonium granulaire. Ces effets délétères sont attribués à des concentrations en ammonium au-delà desquelles *H. azteca* devient sensible.

Des analyses effectuées par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, n'ont pu mettre en évidence des changements significatifs dans la composition du pétrole résiduel en résultat des divers traitements expérimentaux au cours des 21 premières semaines. La diminution des concentrations des alcanes et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) alkylés et non alkylés, ciblés par rapport à un biomarqueur conservatif dans le pétrole testé, fut approximativement de 30 % pour tous les traitements. Au cours de l'hiver, il y a eu une diminution significative

de la quantité de pétrole par perte physique naturelle. On a également pu observer une différence dans la quantité d'hydrocarbures en fonction des traitements, la coupe des plantes ayant pour effet de ralentir la dégradation. Une différence dans les niveaux d'hydrocarbures en surface et plus au fond dans le sédiment a également été observée pour tous les traitements, suggérant une limitation dans le niveau de dégradation dû à l'oxygène.

Quand tous les biotests sont considérés, la décroissance initiale dans la toxicité des parcelles huilées et amendées apparaît être le résultat de l'addition initiale du nitrate d'ammonium et du phosphate. Après cette période (moins d'un mois), l'ajout continu de nutriments a un effet délétère, suggérant qu'une stratégie plus efficace pourrait être d'arrêter l'ajout de nutriments une fois que les niveaux de toxicité des sédiments sont réduits substantiellement.

Plusieurs analyses devront encore être effectuées avant de connaître les conclusions finales de cette expérimentation. Quoique préliminaires, les résultats actuels semblent démontrer que le milieu pourrait être restauré plus rapidement grâce à l'utilisation des techniques mises au point au cours de ce projet. ◀

www.tourismebas-saint-laurent.com

BAS-SAIN-T-LAURENT

authentique

Tourisme Bas-Saint-Laurent

148, rue Fraser, Rivière-du-Loup (Québec) G5R 1C8 ▶ 1 800 563-5268 ▶ Courriel : atrbsl@icrdl.net

La traverse pour amphibiens : un moyen de préservation de la vitalité des marais

Jean-François Hamel et Annie Mercier

À une heure de route de Montréal, à peu près deux heures et demie de Québec ou 15 minutes de Sherbrooke, le cœur de l'Estrie a doté l'une de ses routes de campagne d'un aménagement unique au Canada : une traverse pour amphibiens. Cette initiative remarquable vise le maintien de la biodiversité des milieux humides. Troisième réalisation du genre en Amérique du Nord, après celles du Massachusetts et de la Californie, le tunnel pour amphibiens du marais du lac Brompton, complété à l'automne 2000, accueillera ses premiers « itinérants » dès le printemps prochain.

Un grand nombre d'amphibiens passent la majeure partie de leur vie au sec, surtout durant l'hiver.

les heures sous les roues de véhicules, dans un secteur d'à peine 200 à 300 m. Le marais proprement dit se déploie sur une superficie de 5,3 km². M. Bergeron, président de l'Association pour la protection du lac Brompton, estime que 91 % des amphibiens qui ont répondu à l'appel de la nature meurent chaque année en tentant de traverser la route au moment des premières pluies chaudes de juin.



Un tunnel anodin qui promet de sauver bien des amphibiens à partir du printemps 2001.

Au printemps, la période de reproduction signifie pour eux l'urgence de retourner à l'eau pour l'accouplement et la ponte des œufs. Le voyage vers ce point d'eau peut durer quelques jours, couvrir plusieurs kilomètres et nécessiter la traversée périlleuse d'une ou de plusieurs routes. À l'approche de l'hiver ou après un séjour plus ou moins long dans le marais, les amphibiens repartent vers l'abri des sous-bois, à l'écart des zones inondables.

Depuis la construction de la route 220 qui longe partiellement le

marais du lac Brompton, des milliers de grenouilles, de crapauds, de salamandres et de tritons, sans oublier les tortues, ont trouvé la mort pendant la migration annuelle qui les confronte au trafic routier entre la forêt et le marais. Dans cette zone limitrophe, les voitures roulent à plus de 80 km/h. Selon une étude menée par le biologiste Daniel Bergeron entre 1998 et 2000, quelque 200 amphibiens périssent toutes



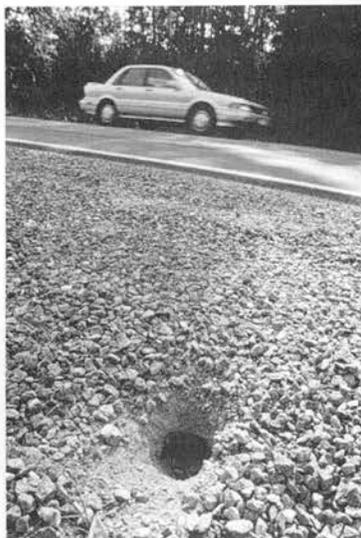
Le marais du lac Brompton



La route 220 borde le marais du lac Brompton sur plusieurs kilomètres.

Jean-François Hamel et Annie Mercier sont chercheurs en biologie aquatique à la Société d'exploration et de valorisation de l'environnement (SEVE).

S.O.S. PONDEUSES EN PÉRIL



Un nid de tortue en bordure de la route.

Les amphibiens ne sont pas seuls à affronter le danger de la circulation routière. Près du marais du lac Brompton, les tortues peintes et les chélydres serpentes connaissent aussi des difficultés du même ordre. Rappelons qu'elles ont besoin d'un emplacement sec sur la berge pour y pondre leurs œufs. Plusieurs se retrouvent fatalement sur l'accotement dont la zone de gravier présente les conditions requises pour l'installation de leurs nids. Toutes les conditions? Moins une! Le site de nidification se trouve à quelques centimètres à peine des voitures qui filent à vive allure. Plusieurs pondueuses sont ainsi fauchées avant ou pendant la ponte. Les nouveau-nés sont menacés du même sort quelques mois plus tard.

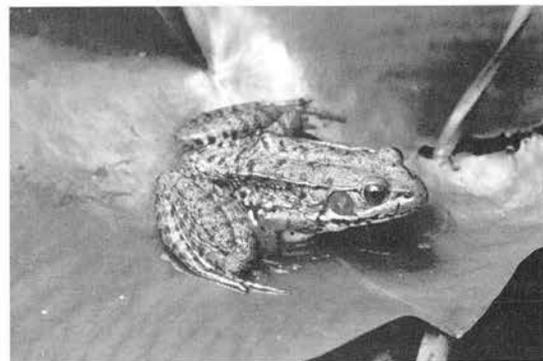
Dans le but de régler ce problème, un projet audacieux est actuellement étudié par l'équipe de l'Association pour la protection du lac Brompton : au tunnel pour amphibiens qui contrôle indirectement les tortues en maraude, on souhaite ajouter des sites de ponte flottants à l'écart de la route, sites qui encourageraient les tortues à demeurer dans le marais. Le taux de mortalité en serait considérablement réduit. Daniel Bergeron et son équipe n'attendent rien de moins de ce nouveau projet dont on pourra surveiller l'évolution dès le printemps 2001!



Un jeune triton vert, *Notophtalmus viridescens*.



Jeune tortue peinte



La grenouille verte, *Rana clamitans*.



De jeunes écoliers s'improvisent «sauveteurs» d'amphibiens en les aidant à traverser la route.



L'étude effectuée par Stéphanie Houde sous la supervision de Daniel Bergeron, en 1998-1999, visait à définir les secteurs de migration les plus importants.



Le crapaud d'Amérique, *Bufo americanus*.

Le constat de l'hécatombe a inspiré à l'Association pour la protection du lac Brompton le projet d'une traverse pour amphibiens. Dans le but de sensibiliser la population locale d'abord, l'entremise d'événements médiatiques était incontournable. En juin 1999, la route 220 fut barrée et



Daniel Bergeron, président de l'Association pour la protection du lac Brompton, guide une grenouille vers la sécurité du marais.

surveillée par les pompiers et les policiers afin que des jeunes bénévoles puissent aider les amphibiens à gagner les marais.

Vêtus d'imperméables et munis d'épuisettes, des dizaines d'enfants récoltèrent grenouilles et crapauds à l'orée du bois et les relâchèrent quelques mètres plus loin, en sécurité dans le marécage. Plusieurs organismes environnementaux et gouvernementaux, alertés par cette action, accordèrent un soutien financier au projet d'une traverse permanente. C'est ainsi qu'après plusieurs années d'efforts, trois passages

souterrains furent aménagés sous la route 220, en octobre 2000, dans une zone fortement associée à ces migrations. De chaque côté de la rue, des barricades en forme d'entonnoirs dirigent les animaux vers les tunnels, leur permettent de traverser la route en sécurité, au printemps et à l'automne, dans un sens comme dans l'autre. Parce que le degré d'humidité à l'intérieur des passages doit être maintenu au niveau de celui de l'environnement naturel, les parois ont été façonnées de béton de polymère, un matériau qui n'absorbe pas l'humidité. L'ensemble est aménagé de façon à éviter les inondations et à favoriser la circulation de l'air. Enfin, selon

les prévisions des concepteurs du projet, les amphibiens feront la traversée initiale du souterrain dès le printemps 2001.

La situation observée au lac Brompton n'a rien d'exceptionnel au Québec; des centaines de routes menacent la migration des amphibiens dans presque toutes les régions. Si l'on compare le taux de la mortalité naturelle et l'impact des rats laveurs et des autres prédateurs de reptiles et d'amphibiens au massacre causé par la circulation automobile, la sélection accidentelle s'avère extrêmement sévère et porte gravement préjudice aux populations des marais du Québec et d'Amérique du Nord. Il reste donc à souhaiter que d'autres municipalités offrent des passages protégés à ces espèces fragiles, mais essentielles à l'équilibre des écosystèmes. Quoi faire en attendant? Avertis, comme les batraciens, par les premières pluies printanières, adoptons une conduite prudente et respectons une limite de vitesse qui nous assure de collaborer au sauvetage des amphibiens et des reptiles de nos régions.

Pourquoi nous priverions-nous du doux chant des amphibiens au coucher du soleil? Les résidents riverains du marais du lac Brompton, eux, se réjouissent déjà de la perspective d'une chorale d'amphibiens croissant, d'année en année, en nombre et en vitalité.

Pour observer une traverse pour amphibiens

La route 220 quitte Sherbrooke en direction de Saint-Élie-d'Orford jusqu'à la jonction du chemin des Lucioles. De Montréal, la sortie 118 de l'autoroute 10, en direction du secteur Fraser du parc du mont Orford mène au même endroit : on y emprunte le chemin Alfred-Desrochers; on tourne ensuite à gauche à l'intersection de la route 220 jusqu'à la jonction du chemin des Lucioles. ◀



Un ouaouaron, *Rana catesbeiana*.



Les œufs de la tortue peinte.



Une jeune tortue peinte.



Une tortue peinte adulte, *Chrysemys picta*.

Introduction à l'histoire naturelle de la baie et du lac Coacoachou (BASSE-CÔTE-NORD DU QUÉBEC)

Deuxième partie

Pierre-Olivier Combelles

Les boussoles lapones sont :

1. Les grands pins qui ont plusieurs ramus sur le côté sud, aucun côté nord.
2. Sur les fourmilières, il y a de l'herbe et *Vaccinia* côté sud. Côté nord, rien.
3. Le tremble, cortex rugueux côté nord, lisse côté sud.
4. Sur les pins secs dans les marais, *Usnea nigra a latera septentrionali excreta*.

D'après cela, ils pouvaient voyager dans la forêt sauvage : fais de même.

Carl von Linné, *Voyage en Laponie*.

Témoignages historiques

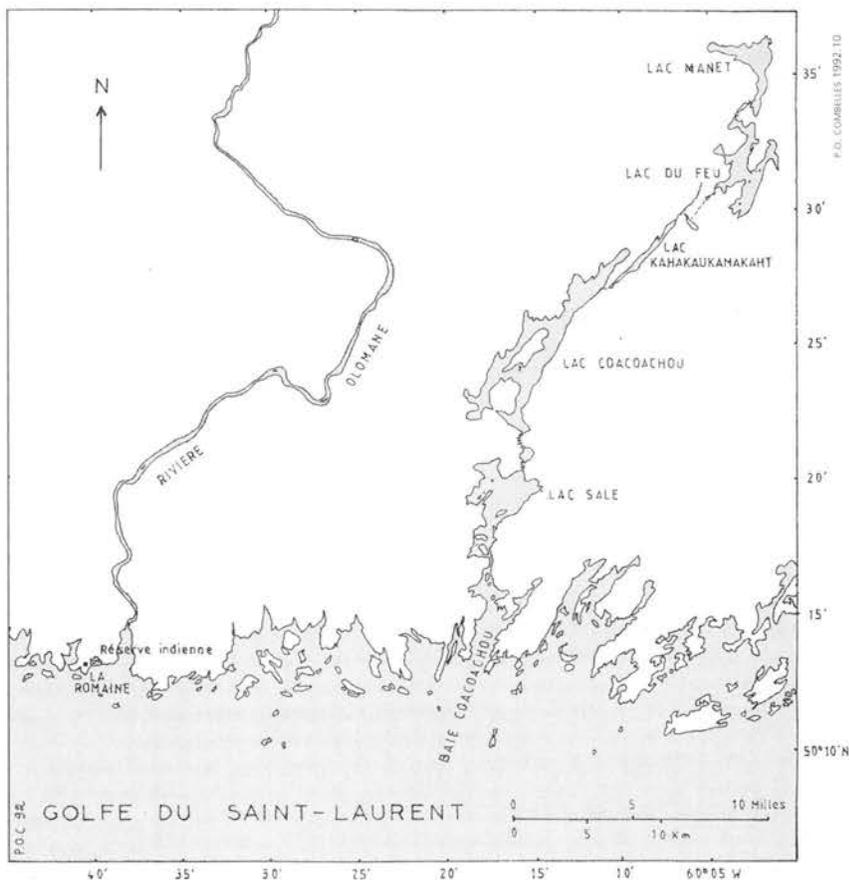
Les premières observations que nous avons de la Basse-Côte-Nord proviennent de la relation par Jacques Cartier de son premier voyage en 1534. Toutefois, le navigateur malouin ne mentionne pas la baie Coacoachou, étant passé au large.

Jusqu'au XIX^e siècle, le seul explorateur qui cite ce lieu est Jolliet, qui parle du « havre de Natastigoüa, où étaient de nos sauvages à faire des huyles » (1694). La baie Coacoachou porta ce nom jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

L'amiral H.W. Bayfield

Occupé de 1827 à 1840 à dresser l'hydrographie du Saint-Laurent entre Montréal et la côte ouest de Terre-Neuve, le capitaine et futur amiral Henry Wolsey Bayfield¹ explora la Basse-Côte-Nord (alors nommée « Labrador canadien ») entre 1832 et 1834. Sa carte « Great Meccatina Island to Pashasheeboo Point, 1832-34 », qui couvre *grosso modo* la zone comprise entre les villages de Kegashka et de Harrington Harbour, nous donne le premier aperçu de la baie Coacoachou (Coacocho Bay) et des îlots qui l'entourent.

C'est lui qui nomma, en particulier, les îlots Audubon en souvenir de sa rencontre avec l'illustre naturaliste et peintre d'oiseaux sur cette même côte, en 1833 (Combelles, 1999), ainsi que les rochers Emery (capitaine de la *Ripley*, la goélette d'Audubon), la pointe Milne et l'île Crocodile (*H.M.S. Crocodile*, capitaine Milne).



Carte de la baie Coacoachou et de la région de La Romaine

Dans ses journaux de voyage publiés par Ruth McKenzie, Bayfield relate ses séjours et ses travaux hydrographiques dans la région de la baie Coacoachou :

Pierre-Olivier Combelles est naturaliste. Après avoir parcouru la Basse-Côte-Nord de 1989 à 1993, il a soutenu en 1997 un Diplôme d'études doctorales au Muséum national d'histoire naturelle de Paris (Laboratoire d'ethnobiologie-biogéographie) sur «Le voyage de John James Audubon au Labrador (1833) et sa contribution à l'Histoire naturelle de la Côte-Nord du Québec». Il vit aujourd'hui en Bolivie, où il a fondé le Jardin botanique andin Purani Churiquimbaya, à Sorata, au nord de La Paz.



Le lac Coacoachou vu d'hydravion.

Saturday, 6 July 1833. [...] The mainland from Coatcoatcho [Coacoachou] to the abreast of Whapitigun [Ouapitagone] [...] is broken into immense bays filled with Islets. Granite covered with Peat & spongy moss and full of small Lakes or large ponds of dark water, no wood excepting scrubby spruce a few feet high characterize this horrible coast. In the bays of the main there are a few Spruce & Birch trees particularly near the heads of the bays where Small streams enter the Sea, the former are sometimes as high as 40 or 50 feet.

Wednesday, 23 Oct. 1833. [...] Triangled whilst Mr. Bowen Surveyed the main & islands from Coacoatcho to near the anchorage.

Sunday, 29 June 1834. [...] At Noon I left the Vessel and proceeded to the Northw'd of Lake Isl'd² stopping upon it's SW pt. For the men to dine, after which I crossed a large bay surveyed by Mr. Bowen last year and obtained a few soundings (as many as the heavy sea would let me) on my way to an Island off the East side of the entrance of Coacoachou bay I came to Survey. I measured in the Patent Log and sketched the West side of the bay to the entrance of the River by 7 P.M., when I encamped at the fishing Post at which there is now a Canadian but which formerly belonged to the Hudson's Bay Company. Fine night and Moschettoes.

Monday, 30 June 1834. [...] At 2:30 P.M. I had finished the East side of the bay having reached an Islet within a mile and half of the Seast Pt. of rocks when I was rejoined by Lieut. Collins in the Owen who reported that he had reexamined the main from St. Genevieve and added to the detail of the Survey in every part as well as Surveyed every place which appeared to afford safe Anchorage for a large schooner. He assisted me in completing Coacoachou which was effected at 4:49 P.M. when we commenced our return to the Gulnare³ and arrived onboard at 8:20 P.M.

Friday, 11 July 1834. [...] I completed the projection of my Survey of Coacoachou Bay to day, it is the only bay between St. Genevieve & Whapitagun that a Ship can make use of excepting Kegashka that would only shelter a Ship of war and very indifferently. Coacoachou is a deep inlet or bay with two arms, there is good anchorage in both with clear channel in and plenty of room but islets and rocks must be passed for

several miles before the mainland is reached. The channel between these however is wide & clear of danger. This place will be further described in my remarks.

Wednesday, 27 Aug. 1834. [...] Mr. Bowen Sailed in the Beaufort at 11 A.M. with orders to complete the Survey of the St. Mary Isl'ds & Coacoachou, also to find & examine the rock in the bay to the Westw'd of us. [...]

Saturday, 25 Sept. 1841. [...] Capt'n Milne of HMS Crocodile called on me to day, and communicated to me the angles & soundings for a Shoal⁴ which he had discovered in the harbor of Coacoachou on the coast of Labrador. [...]

L'occupation du territoire

Les Esquimaux

La présence des Esquimaux (Inuits) à l'entrée de la baie Coacoachou est attestée par la tradition orale et par plusieurs vestiges que nous y avons découverts⁵.

Les Montagnais de La Romaine évoquent souvent les luttes qui opposaient leurs ancêtres aux Esquimaux sur la côte et ajoutent même que ces derniers enlevaient leurs femmes pour les emmener avec eux.

En 1992, mes guides Mathieu Mark et Alexandre Bellefleur, de La Romaine, m'ont parlé d'un « Portage des Esquimaux » (Kaiashimun patakan) qui relie la première anse à l'ouest du lac à l'Ours, à la baie allongée située à l'ouest du cap terminé par la pointe Milne, à l'ouest de l'entrée de la baie Coacoachou, du côté du golfe du Saint-Laurent.

Le 21 septembre 1992, Mathieu Mark me montra une belle pointe de flèche en quartzite blanche (quartzite de Ramah), paléoamérindienne ou paléoesquimaude, qu'il avait trouvée à cet endroit et qu'il gardait comme porte-bonheur.

Le 26 septembre de la même année, visitant avec mes guides l'île des Esquimaux, j'y découvris les vestiges probables d'un camp esquimau : une aire ronde de toundra entourée d'un cercle de gros galets (qui servent à maintenir les bords inférieurs de la tente), d'un diamètre de 10 pas, au bord de l'eau ; un site idéal pour camper en été avec les kayaks et chasser les mammifères marins.

Le 21 août 1993, retournant dans la baie Coacoachou avec mes guides, Mathieu Mark m'apporta un morceau de lampe à huile en pierre calcaire qu'il avait trouvée sur une plage du côté ouest de la baie. Le même jour, nous visitâmes un îlot au nord-ouest, au sommet duquel il y a un amoncellement de gros blocs de pierre, moraine ou plage fossile, avec



Pointe de flèche en quartzite de Ramah, trouvée sur le portage des Esquimaux (baie Coacoachou). Porte-bonheur de Mathieu Mark, Montagnais de la Romaine.



Vestiges d'un camp esquimau. Île des Esquimaux.

de gros trous. Mathieu Mark m'apprit que son père racontait que ces trous servaient d'abri aux Esquimaux lorsqu'ils faisaient la guerre aux Indiens.

Les Blancs

Au bord de la deuxième anse à l'ouest du lac à l'Ours se trouvent, cachés au milieu des conifères, les ruines de l'ancien poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson. H.W. Bayfield le mentionne dans son journal du 29 juin 1834 (voir ci-dessus).

L'ayant visité le 24 septembre 1992 avec mes guides montagnais, nous ne trouvâmes qu'un tas de vieilles planches, face à la batture. De retour au village, Mathieu Mark me montra les photographies jaunies de son grand-père, William Mark, qui fut le dernier gérant de ce poste de traite de Coacoachou. Au revers de sa veste ou redingote noire, il arborait les médailles offertes par la Compagnie de la Baie d'Hudson.

Le club de pêche de la rivière Coacoachou, construit au milieu des chutes entre le lac Bouché et le lac Coacoachou, est à l'abandon et les bâtiments, construits « en dur », sont en ruines. C'est aussi le cas du club de pêche de la rivière Olomane (situé à côté des premières chutes), dont la gestion avait été transférée aux Montagnais, qui ne s'en sont jamais occupés.



Vestiges du poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Baie Coacoachou.



L'ancien club de pêche de la rivière Coacoachou.

Aujourd'hui, les Blancs viennent peu à Coacoachou. C'est un territoire de chasse montagnais. Le hameau des Blancs le plus proche, Havre Jones, est à huit kilomètres à l'ouest en direction de La Romaine.

Le père Alexis Joveneau, o.m.i., curé des Montagnais de La Romaine, avait sa maison à l'extrémité du lac Salé, au bord des chutes de la rivière Coacoachou. Il y célébrait la messe pour les Amérindiens. Lorsque j'y suis passé, en juillet 1992, il n'en restait plus qu'un tas de planches.

Les Montagnais

S'ils sont rattachés aujourd'hui, au sein de la même organisation des Montagnais, les Amérindiens de La Romaine comme ceux de Saint-Augustin appartiennent ethniquement au groupe des Naskapis de l'est du Labrador.

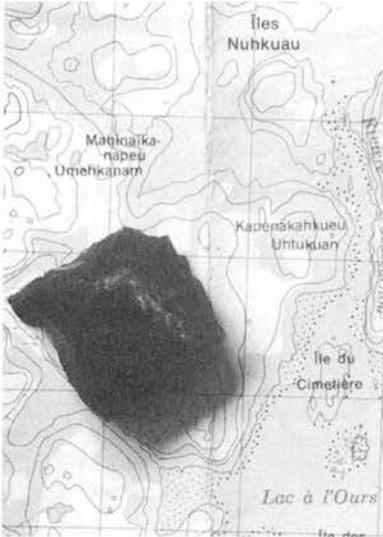
Jusque vers 1950, date du commencement de leur sédentarisation, les Amérindiens de La Romaine étaient migrants et passaient l'été sur la côte, remontant la baie et la chaîne des lacs Coacoachou sur leurs canots, à partir de la fin août, pour se rendre dans leurs territoires de chasse de l'intérieur : la rivière Étamamiou, la rivière Mécatina, les lacs Vitre et Hakluyk et Goose Bay.

Asséchant en bonne partie à chaque marée basse, l'embouchure de la rivière Olomane, au bord de laquelle se trouve le village actuel, est difficilement accessible, même aux plus petites embarcations. Le quai du Relais Nordik est situé loin du village. On y a installé les maisons des Indiens parce que les Blancs s'y trouvaient déjà (la famille Guillemette, disait le père Joveneau).

Les études de l'amiral Bayfield, comme le prouve d'ailleurs la simple observation des lieux, ont montré que le havre de Coacoachou est accessible à des bâtiments de fort tonnage, qui s'y trouvent en parfaite sécurité à l'abri des îles et des caps rocheux.

Les Montagnais auraient pu y développer une vie plus harmonieuse, liée directement à leurs activités traditionnelles, et cependant ouverte à l'extérieur. Le sort en a décidé autrement.

Chaque famille de Montagnais de La Romaine est titulaire d'un territoire à l'intérieur des terres (« assi »), sur lequel elle



**Silice de fusil à pierre.
Baie Coacoachou.**

peut pratiquer librement les activités de subsistance traditionnelles : chasse, pêche et cueillette, aujourd'hui subventionnées par le Conseil de bande.

Le territoire de Coacoachou « appartient » à la famille Mark, connue pour son importance numérique et politique (elle a donné plusieurs chefs de bande).

En remontant la baie Coacoachou

En 1992 et 1993, accompagné de Mathieu Mark et d'Alexandre Bellefleur, j'ai étudié, à titre personnel, l'occupation du territoire de

la baie et du lac Coacoachou, complété la toponymie⁶ entreprise par le linguiste Gerry McNulty (U. Laval) et, en suivant les itinéraires traditionnels, relevé l'emplacement des sentiers de portage, des emplacements de camps, etc.

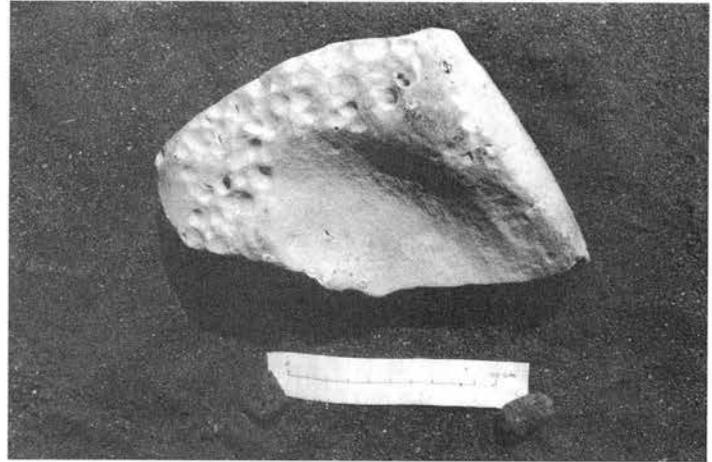
Tous les Montagnais de la Romaine qui vont dans la baie Coacoachou en été arrivent par la mer, après une traversée d'une heure environ. La route passe entre les îlots et la terre, « inside ». À mi-parcours, se trouve Havre Jones, le hameau d'été de la famille Jones de Kegashka. Les Montagnais n'ont pas de relations avec eux et, en principe, ne s'y arrêtent pas⁷.

Après avoir doublé les îlots Audubon, on entre dans la baie Coacoachou, marquée de chaque côté par deux grands amers rouges.

Passé l'île des Esquimaux, on arrive en vue de l'île du Cimetière, grande et boisée. Les Montagnais l'appellent aussi « île du Fantôme ». C'est ici que l'on enterrait, chaque automne, avant la longue migration vers l'intérieur, les nombreux enfants morts en bas âge. Visitant les lieux en 1992, nous y avons trouvé, en effet, de nombreux vestiges de sépultures, des ossements d'enfants dans le sable, des restes d'anciens campements (matakap), un four à bannique.

Juste après l'île du Cimetière, sur le flanc de la côte, à l'est, la famille Mark possède une petite cabane en planches.

Au milieu du rapide qui relie le lac à l'Ours et le lac Salé, se trouve un petit îlot d'une vingtaine de mètres de long, en partie boisé, où les Montagnais campent traditionnellement. Le passage le plus court vers la terre, côté ouest, assèche complètement à marée basse et, à marée haute, il n'y a que quelques dizaines de centimètres d'eau, ce qui en fait un endroit très commode pour camper et pêcher. C'est ce que nous avons fait avec mes compagnons, en 1990, pendant presque deux semaines. On s'approvisionne en eau douce à une petite chute, connue des Montagnais, qui coule au milieu des aulnes, un peu plus bas, côté est.



Lampe à huile brisée, en pierre calcaire, trouvée par Mathieu Mark, Montagnais de La Romaine, au bord de la baie Coacoachou.

Il est à noter que les Montagnais, lorsqu'ils campent, ne consomment pratiquement jamais l'eau des lacs ni des grandes rivières, mais toujours celle d'un ruisseau, limpide et pure, qu'ils prélèvent avec un soin extrême, ôtant les moindres fragments de feuilles ou de brindilles. Les emplacements de camps sont ainsi presque toujours choisis en fonction de la présence de ces ruisseaux ou fontaines.

Passé le rapide, à l'entrée du lac à l'Ours, se trouvent les îles Nukhuau. L'une d'entre elles est nommée « île à la Farine » par les Montagnais parce qu'ils y entreposaient autrefois la farine et les vivres nécessaires pour leur voyage de migration.

À l'ouest de ces îles, se trouve une anse au fond de laquelle passait l'ancien chemin du postier, le fameux Jos Hébert.

Le cap à l'entrée du lac à l'Ours, côté est, entre les îles Nukhuau et l'île à l'Ours, se nomme « Uapinatsheu Mauahunan » en montagnais, c'est-à-dire : « l'endroit où le Bonhomme Sept-Heures mange des graines », une sorte d'ogre. Juste en face, à côté de la pointe Kaniapuhdet, se trouve une cabane en rondins qui appartient à la famille Mark.



Sheshipitan : plate-forme pour mettre à l'abri les provisions et les bagages. Lac Coacoachou.

Traversant le lac Salé en direction du nord-est, on arrive aux rapides Uinipeku («rapides de la mer») de la rivière Coacoachou. Juste à gauche, au bord du lac, se trouvent les ruines de la maison du père Alexis Joveneau et, non loin, des restes d'anciens campements montagnais.

Un sentier de portage (patakan) longe les rapides sur le côté gauche, à travers la forêt de sapins baumiers et d'épinettes noires. L'action de la mer ne se faisant plus sentir au-delà, ce chemin est réellement la frontière entre l'univers du littoral (uinipekut) et celui de l'intérieur, de la forêt (nutshimit). C'est aussi la frontière entre celui des Amérindiens, peuple de la forêt et celui des colons Blancs, peuple côtier.

Le sentier de portage débouche sur le lac Tshipitnau-man, ou lac Bouché. Partis chasser le castor à l'est du lac en septembre 1992, nous avons découvert, laissée sur la rive, une vieille traîne abandonnée (tabagan⁸). Comme on le voit dans Atiuk (« le caribou », en montagnais), l'un des deux films que Pierre Perrault a tournés à La Romaine en 1958-1959⁹, ces tabagan servaient à transporter les bagages sur la neige et étaient tirés plus souvent par les hommes que par les chiens, à cause des accidents du relief et du bois très touffu.



Ancien tabagan. Lac Bouché.

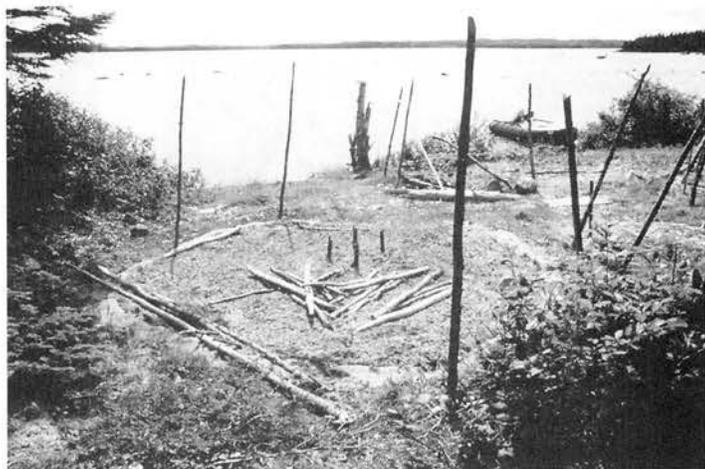
Pour accéder au lac Coacoachou, au nord, il faut le traverser puis suivre le sentier de portage qui longe la rivière Coacoachou et passe devant l'ancien club de pêche, en ruines.

Long de dix milles nautiques sur une largeur de 1,2 km environ, le lac Coacoachou s'étend du sud-ouest au nord-est en une bande allongée. Deux grandes îles occupent sa partie inférieure, au sud : la presqu'île Mahtihantshuapis tatakuaah (« là où était la tente de suerie¹⁰ »), et plus au nord, l'île Hapeuiat (« l'île que l'on contourne en canot »).

L'itinéraire passe le long de la rive est du lac, à l'abri des vents dominants du nord-est. Le lac Coacoachou est vaste, le clapot est à craindre à bord des canots légers, chargés de bagages.

Aux deux tiers du parcours, sur le côté ouest du lac, un promontoire de toundra, de contour aquilin et environné de brûlis, porte en montagnais le nom cocasse de « Nez du gérant de Compagnie de la Baie d'Hudson ».

On arrive à l'extrémité nord du lac Coacoachou après une navigation de quatre heures environ. La rive, de sable



Camp montagnais abandonné (matakap) au bord du lac Salé.

fin, y est bordée de conifères de très grande taille, sapins baumiers et épinettes qui poussent au milieu de quartiers de roche couverts de mousses et de lichens. C'est un lieu de campement montagnais traditionnel, comme l'attestent les vestiges de «sheshepitan», plates-formes de rondins où les Indiens gardaient leurs provisions ou leurs bagages à l'abri. J'y ai trouvé aussi, enfouies dans l'humus de la forêt, des panaches de caribou (eshkanat), sans doute accrochés autrefois comme ex-voto. Respectant l'usage ancien, nous les avons pieusement réaccrochés au tronc des mélèzes à l'entrée du portage du nord.

Les camps montagnais sont toujours installés au bord de l'eau, souvent dans les lieux ventés, pour être mieux à l'abri des maringouins et des mouches noires. Ils sont adossés au bois, d'où l'on tire le combustible (en général, vieux troncs secs et friables de sapins baumiers) et les perches pour les tentes. Lorsque les Amérindiens s'en vont, emportant la



Alexandre Bellefleur, Montagnais de La Romaine, sur un portage du lac Coacoachou.



P. COMBELLIS 1992/10

Camp de l'auteur sur la rivière Olomane, avant une inondation.

toile de leurs tentes et les poêles de fer, il ne reste qu'un tapis de rameaux de sapin entouré d'un cercle de sable, les quatre petits piquets échancrés du poêle, du côté de l'entrée et les perches qu'on laisse toujours sur place¹¹. La végétation ne se régénérant que très lentement, de très nombreuses années se passent avant que ces vestiges ne disparaissent.

Grimpant à travers bois, contournant les gros quartiers de roches tapissés de lichens multimillénaires, le sentier

a perdu son couteau croche») et le lac Maigret, qui rejoint la rivière Olomane. Au bord du lac Maigret, en forme de ruban très allongé, poussent de gros et vieux bouleaux à papier dont l'écorce a été découpée autrefois par les Amérindiens pour faire leurs canots et leurs huttes, comme on en voit encore la trace.

Chasse, pêche, collecte

Jusqu'à la sédentarisation de la bande de La Romaine à partir de 1950, la chasse, la pêche et la collecte ont été, avec la trappe, les seules activités économiques des hommes qui ont fréquenté la région de la baie et du lac Coacoachou, et les uniques raisons pour eux de s'y rendre.

Ces activités immémoriales se poursuivent encore de nos jours, bien qu'elles ne revêtent plus la même importance ni la même nécessité vitale pour ceux qui les pratiquent.

La maison est un frein pour les hommes qui veulent voyager, les magasins du village sont abondamment pourvus en vivres, en vêtements et en équipements de toute sorte arrivés par bateau ou par avion, les mœurs et les coutumes alimentaires ne sont plus les mêmes, le conseil de bande des Montagnais subventionne les camps de chasse de quelque durée. Bref, les règles du jeu ont changé.



P. COMBELLIS 1992/10

Fumage des truites. Lac Coacoachou.

de portage est aussi un émerveillement pour le naturaliste. Comme dans un jardin japonais, les mousses entourent délicatement les pierres polies du chemin (passage des hommes, le chemin est aussi le passage de l'eau à chaque pluie). Les clochettes rosées des linnées boréales, les étoiles blanches des maianthèmes du Canada, les baies ovales et blanches comme des œufs minuscules du chiogène hispide, les fruits d'un bleu étrange de la clintonie boréale, mettent des points de couleur dans le vert sombre des sphaignes, des sapins et des épinettes. Pas un bruit, sauf le chuintement des mésanges à tête noire. À la coulée d'une piste de lièvre, le collet tendu par le chasseur montagnais attend sa proie...

Le chemin qui permet de retourner à La Romaine passe par la rivière à la Martre, au nord-ouest de l'île Hapeuiat, puis par le petit lac Mukuman kauatan («là où il



P. COMBELLIS 1992/09

Alexandre Bellefleur, Montagnais de La Romaine, pose un collet à lièvre. Lac Bouché.

Cela ne va pas sans quelques problèmes pour les Montagnais, principalement dans le domaine des relations avec les Blancs de la région ou avec le Service canadien de la faune (SCF) et le ministère du Loisir, Chasse et Pêche (MLCP) de l'époque. La protection sociale dont jouissent les Amérindiens suscite la jalousie ou la désapprobation des colons blancs habitués à faire face à toutes les situations grâce à leur savoir-faire, leur ténacité et leur dynamisme. Pratiquées souvent sans mesure ni contrôle, les activités des Montagnais leur valent les critiques du SCF et du MLCP chargés de la bonne gestion des ressources naturelles, patrimoine commun de l'ensemble des Canadiens. Les biologistes comme les colons blancs ne comprennent pas pourquoi une partie de la population, les Montagnais, se refuse à respecter



P.O. COMBILLES 1993.08

Serge Mark, Montagnais de la Romaine, sur son «speeder» avec le phoque commun (*Phoca vitulina*) qu'il vient de tuer. Ile à la Brume.

les règlements en vigueur et bénéficie de privilèges et d'une certaine impunité en regard de la loi.

Le manque de communication entre les parties et, il faut bien le dire, l'ignorance de la culture amérindienne dans laquelle se complaisent les Blancs en général, n'aident pas à faciliter le règlement de ces problèmes.

Sans doute, pourrait-on évoquer aussi l'esprit d'indépendance et le désir de liberté de populations, colons ou autochtones, vivant à des milliers de kilomètres des capitales et qui s'insurgent d'être gouvernés par des étrangers qui ignorent tout ou presque de leur pays, de leur histoire et de leur culture.

Si, par son éloignement, la région de la baie et du lac Coacoachou semble à l'abri de l'extermination de ses ressources, elle reste un lieu profondément pacifique où les rares Montagnais de La Romaine et encore plus rares visiteurs étrangers qui s'y rendent aujourd'hui peuvent se livrer, en toute tranquillité, à leurs activités de chasse, de pêche et de collecte ou de simple contemplation de la nature.

La chasse aux mammifères marins (phoques, marsouins) est aujourd'hui presque inexistante, en dépit des nouvelles incitations du gouvernement canadien pour relancer la chasse aux phoques. À La Romaine, seules quelques familles de Blancs continuent à consommer la viande de phoque, conservée en « can », le reste de l'année et quelques vieux Montagnais portent encore des mocassins confectionnés dans le cuir de cet animal, selon une technique immémoriale.

La chasse aux oiseaux marins et migrateurs est la première activité cynégétique dans les parages de la baie en été et en automne : eider à duvet, bernache du Canada, courlis corlieu, sans oublier les jeunes guillemots à miroir (« shikaunish ») et goélands capturés au nid, dont la chair est très prisée des Montagnais.

Passé la baie, le canard noir et le harle huppé sont les espèces les plus couramment chassées, avec le téttras du Canada.

Si les caribous sont devenus rares dans la région¹², l'original y est abondant, si l'on en juge par la fréquence des

pistes, des fumées et des nénuphars broutés par cet animal sur les étangs. Sa chair relativement peu appréciée des Montagnais explique peut-être pourquoi ils ne le chassent pas plus. Les Blancs organisent en automne des expéditions de chasse en remontant la rivière Olomane en canots à moteur.

Le castor, la martre, le porc-épic et le lièvre variable sont les mammifères terrestres les plus chassés pour leur chair ou leur fourrure¹³, suivis par le vison, le lynx, l'hermine.

L'ours noir ne fait aujourd'hui l'objet d'aucune convoitise de la part des Montagnais qui semblent l'éviter, alors qu'il fut autrefois un gibier sacré pour eux et objet d'un culte spécial, répandu d'ailleurs dans tout le Subarctique. Les Blancs de La Romaine le tirent parfois lorsqu'il s'aventure dans les dépotoirs et laissent pourrir sa carcasse, à la grande indignation des Montagnais.

Le petit gibier (tétrras du Canada, lièvre variable) est tiré à la carabine 22 LR, le gros gibier (original, caribou) à la Winchester 30-30 et les canards au fusil à pompe, calibre 12. Il faut noter l'efficacité douteuse des armes utilisées par les Montagnais (malgré l'habileté des chasseurs) en raison de leur mauvais entretien ou de leur fonctionnement défectueux, ce qui entraîne de nombreuses pertes parmi le gibier tiré (animaux blessés).

En été et en automne, la pêche reste cependant la principale source d'alimentation pour ceux qui voyagent dans la région de la baie et du lac Coacoachou. Dans les anses peu profondes semées de roches, on capture le pétoncle à l'épuisette et le homard à la gaffe. Le saumon atlantique est pris occasionnellement au filet dans la rivière Coacoachou.



P.O. COMBILLES 1992.10

Mathieu Mark, Montagnais de la Romaine, dépouillant un couple de becs-scie (*Mergus serrator*). Lac Bouché.

Les truites (omble de fontaine et omble arctique) assurent la base de la nourriture de celui qui voyage vers l'intérieur. On les pêche avec des filets d'une vingtaine de mètres maximum, fixés du côté de la rive à un piquet enfoncé dans le sol et à un flotteur lesté d'une pierre, de l'autre côté. Les filets sont placés à proximité du déversoir des rivières et des ruisseaux dans les lacs, où le macroplancton vit en abondance. On les relève matin et soir. Chaque levée peut donner une dizaine de truites. Rapportées au camp, les poissons sont vidés, séparés en deux filets réunis par la queue et fumés sur une perche au-dessus d'un feu de bois humide, afin d'être conservés durant le voyage. On fait cuire les truites rôties sur le poêle, ou bouillies dans la marmite, en ragoût. C'est exquis.

La collecte des fruits sauvages est pratiquée durant l'été et l'automne (Combelles, 1996). Les chicoutés (*Rubus chamaemorus*), les bleuets (*Vaccinium angustifolium*) et les graines rouges (*Vaccinium vitis-idaea*) sont les principales espèces récoltées, avec le chiogène hispide et le pimblina (*Viburnum edule*) sur les portages.

Autour des campements, on prélève la gomme de sapin, résine du sapin baumier (*Abies balsamea*) à l'aide de boîtes de conserve au bord coupant, en pressant chaque vésicule. La gomme de sapin sert à soigner les coupures, en cicatrisant la plaie et en collant ses bords. Les Montagnais la mélangent aux spores d'un champignon commun dans la toundra et la forêt, une vesce qu'ils nomment « patate-fumée ». Son effet est réellement merveilleux et elle peut être conservée pendant des années.

Les principales plantes médicinales récoltées par les Montagnais (Combelles, 2001) sont *Coptis groenlandica* (« uishakakamukuat »), une Renonculacée rampante à la tige filiforme orangée, bue en décoction froide (goût amer) contre la grippe, et le cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*, « Upeiminakashia »), dont la décoction d'écorce sert à soigner les maladies de cœur.

Conclusion

Ancienne voie de migration des Montagnais de La Romaine vers les territoires de chasse de l'intérieur, la région de la baie et des lacs Coacoachou reste un lieu privilégié pour les activités de subsistance traditionnelle et pour la connaissance de la faune et de la flore du Québec – Labrador. Le réseau des sentiers de portage qui en permettait l'accès est à l'abandon depuis la sédentarisation des Amérindiens, vers 1950. Il serait souhaitable que les autorités canadiennes et les organisations montagnaises mettent en place un programme commun afin de dresser une carte détaillée de ces itinéraires et d'en assurer l'entretien régulier, non seulement pour cette région, mais pour l'ensemble de la péninsule. Ces chemins inventés, tracés et nommés par les Amérindiens sont le fruit de près de 10 000 ans d'expérience et eux seuls permettent à l'homme de circuler dans ces territoires et d'y habiter. Ils sont le premier monument de la culture des Montagnais-Naskapis, au même titre que les églises, temples ou châteaux pour d'autres peuples de la planète, mais infiniment plus discret et difficile à découvrir, et donc partie intégrante du patrimoine national canadien.

Pour le voyageur étranger, Coacoachou, « le lieu du Carcajou » est, au plus secret de la Basse-Côte-Nord, l'ouverture sur le royaume magique du Labrador dont Audubon rêvait encore, des années après sur les rives du Missouri¹⁴, et dont les vieux chasseurs montagnais, campés au bord d'un lac lointain, chantent encore le rêve en s'accompagnant du tambour, « quelquepart au monde où le silence éclaire un songe de mélèze... »¹⁵.

Remerciements

L'auteur remercie madame Guy de Beauchêne, fondatrice de la Bourse Guy de Beauchêne qui lui a été décernée par la Société des voyageurs et explorateurs français pour sa mission d'exploration de la chaîne des lacs Coacoachou, en 1992. Il remercie également Kodak-France pour le prix Kodak Grand reportage 1990, dont il fut lauréat; l'Ambassade du Canada à Paris pour son soutien; M. Jean-Marc Batta



Racines de sapin baumier (*Abies balsamea*), « ouatapi », servant de ficelle aux Montagnais. Lac Coacoachou.



Récolte de la gomme de sapin (résine de sapin, *Abies balsamea*). Lac Caocoachou.

(Air Transat-Trafic Tours) pour son amicale collaboration; M. Gilles Chapdelaine, du Service canadien de la faune, pour la correction précieuse des données sur les mammifères; madame Ursula Matlag, responsable de la bibliothèque des Services culturels de la Délégation générale du Québec à Paris pour son aide bibliographique. Il adresse enfin toute sa reconnaissance à feu le père Alexis Joveneau, o.m.i., curé des Montagnais de La Romaine, décédé le 22 décembre 1992, pour l'accueil chaleureux qu'il lui avait toujours réservé. ◀



Alexandre bellefleur, Montagnais de La Romaine, en canot sur la rivière Olomane.

1. 1795-1885. Pionnier de l'hydrographie canadienne.
2. L'île du Lac, située entre la baie Coacoachou et l'île de Ouapitagon (P.O.C.).
3. Goëlette de Bayfield. *Gulnare* est le nom de la Princesse de la Mer de l'Histoire de Beder, dans les *Contes des Mille et une Nuits*. Il signifie en persan « la rose » ou « la fleur de grenadier » (P.O.C.).
4. L'île Crocodile, nommée par Bayfield, à l'entrée de la baie Coacoachou. (P.O.C.)
5. Découvertes communiquées en leur temps à la Direction régionale du ministère des Affaires culturelles de la Côte-Nord (Sept-Îles). Cet organisme devait y réaliser des fouilles archéologiques.
6. Communiquée à la Commission de Toponymie du Québec.
7. La seule fois que cela m'arriva avec mes guides, ce fut lorsque nous trouvâmes presque en panne d'essence en retournant à La Romaine. Apprenant que je connaissais les Jones, ils décidèrent de s'y arrêter.
8. Qui a donné le mot « toboggan ».
9. Ce sont les « films-cultes » de La Romaine et ceux que les Montagnais regardent avec le plus de plaisir, sans jamais se lasser. Tous connaissent par cœur et sur le bout des lèvres la chanson du début et de la fin : "C'est sur les bords du St-Laurent, ti pan pan c'est l'amour, c'est l'amour, c'est sur les bords du St-Laurent, y avaient trois jolies filles-illes..."
10. Mastahan.
11. Matakap : les traces d'un ancien campement.
12. Le 29 septembre 1992, mes guides montagnais avaient vu les traces récentes de deux caribous près du lac du Caribou, à l'est du lac Coacoachou.
13. Les peaux sont achetées par le magasin Northern de La Romaine.
14. « La majesté et la sublimité de la contrée du Labrador dépasse de loin tout ce que j'ai vu depuis que je l'ai quittée ». *Missouri River Journal*, 7 juillet 1843 (trad.: P.O. Combelles).
15. Saint-John Perse, *Neiges*.

Références

AUDUBON, M.R., (1897) 1960. *Audubon and his journals*. (New York, Scribner's), Dover (rééd.). 2 vol.; Vol. 1 : 523 p.; vol. 2: 554 p.

AUDUBON, J.J., 1989. Le petit pingouin, *Alca torda* (traduction française et présentation par P.O. Combelles). In *Cols Bleus, revue de la Marine Nationale*, N°2041, 8 juillet 1989: 10-15.

AUDUBON, J.J., in *Le petit pingouin, Alca torda* (traduction française et présentation par P.O. Combelles). *Cols Bleus, revue de la Marine Nationale*, N°2041, 8 juillet 1989: 10-15.

CLÉMENT, D., 1990. *L'ethnobotanique montagnaise de Mingan*. Centre d'études nordiques, Université Laval (Québec, Canada), 108 p.

CLYDE TODD, W.E., 1980. *Birds of the Labrador Peninsula and adjacent areas. A distributional list*. Carnegie Museum / University of Toronto Press.

COMBELLES, P.-O., 1989. *Grandeur Nature*. Film documentaire 26'. Réalisation Y. Bourgeois. Production ATOM/FR3.

COMBELLES, P.-O., 1990. Dans le sillage d'Audubon. *Géo Magazine* N° 131, janvier 1990: 122-137.

COMBELLES, P.O., 1991. Audubon's wake. In *Equinox*, N°59, September/October: 48-57.

COMBELLES, P.-O., 1991. Le Labrador en pneumatique: croisière en éternité. *Neptune-Yachting* N° 84, juillet-août 1991: 84-91.

COMBELLES, P.O., 1991. Ouapitagon, l'île des plongeurs catmarins. In *Iles Magazine*, N°15, avril-mai :24-29.

COMBELLES, P.-O., 1996. Les fruits sauvages comestibles et l'alimentation sur la Basse-Côte-Nord du Québec. In *Le Naturaliste canadien*, 120 (2) : 8-19.

COMBELLES, P.-O., 1997. Le voyage de John James Audubon au Labrador (1833) et sa contribution à l'Histoire naturelle de la Côte-Nord du Québec. Mémoire de Diplôme d'Études Doctorales, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 225 p.

COMBELLES, P.-O., 1998. Le voyage de John James Audubon au Labrador (1833). Sa contribution à l'Histoire naturelle de la Côte-Nord du Québec. In *Le Naturaliste canadien*, 123 (1) : 67-74.

COMBELLES, P.-O., 2001. Introduction à l'histoire naturelle de la Baie et du lac Coacoachou. Première partie. In *Le Naturaliste canadien*, vol. 125 (1) : 57-67.

COMITE CULTUREL DES MONTAGNAIS DE LA ROMAINE, 1978. *Eukun eshi aiamiast ninan ute Ulamen-shipit* (Lexique montagnais-français). La Romaine (Québec), 486 p.

GAUTHIER, J. et AUBRY, Y., 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, xviii, 1295 p.

MARIE-VICTORIN, 1964. *Flore laurentienne*. 2^e éd. ent. rev. et mise à jour par Rouleau E. , Montréal, P.U.M., 925 p.

MCKENZIE, R., 1984. *The St-Lawrence Journals of Captain Henry Wolsey Bayfield (1829-1853)*. Toronto, Champlain Society.

NOMS ET LIEUX DU QUÉBEC : Dictionnaire illustré, 1994. Réalisé par la Commission de toponymie du Québec. Dir. Dorion et al. Sainte-Foy : Publications du Québec, xxxv, 925 p.

OUELLET, H. et M. GOSSELIN, 1983. *Les noms français des oiseaux d'Amérique du Nord*. Syllogeus N° 43, Museum national des Sciences naturelles. Musées nationaux du Canada, Ottawa, 36 p.

PERRAULT, P. *Au pays de Neufve-France*, série de 13 films, dont *Atiuk et Ka Ke Ki Ku*. Prod. : Crawley Films Ltd et Radio Canada ; en collaboration avec René Bonnière. Camera Allan Grayston, Kenneth Campbell et Michael Thomas d'Hoste. Couleur, 1959-59, 30 mn.

PUYJALON de, H., 1889. Notes sur le Labrador canadien. Québec, Bulletin de la Société de Géographie de Québec 1886-87-88-89: 91-101.

PROGRAMME ZICO

Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Benoît Limoges

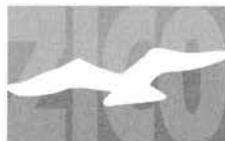
Des sites comme la ZICO de l'île aux Basques et des Razades (QC046) sont importants non seulement pour la survie d'espèces d'oiseaux en péril, mais aussi pour la prospérité de communautés humaines qui mettent en valeur leurs milieux naturels et cohabitent harmonieusement avec les populations animales qui les fréquentent depuis des décennies. En reconnaissant l'importance mondiale d'un tel patrimoine écologique, le programme ZICO appuie la communauté à poursuivre son développement durable.

Le programme ZICO

En 1985, l'organisme Birdlife International lançait, en Europe, le programme des Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO). Depuis, ses partenaires établis dans plus de 100 pays ont réussi à créer un réseau international ayant pour but :

- d'identifier un réseau de sites considérés cruciaux pour les oiseaux ;
- de protéger les sites qui en ont le plus besoin.

Ce programme a été implanté au Canada en 1996 par deux organismes nationaux : Études d'oiseaux Canada, qui est en charge de la désignation des sites ZICO, et la Fédération canadienne de la nature, qui s'occupe du volet *conservation*.



LES ZONES IMPORTANTES
POUR LA CONSERVATION
DES OISEAUX AU CANADA

La désignation

Déjà, le statut de ZICO a officiellement été attribué à plusieurs centaines de sites au Canada.

Un site est désigné ZICO s'il répond à l'un des critères suivants :

- il abrite de façon régulière une espèce en péril au niveau canadien ;
- il accueille une espèce endémique ou ayant une aire de distribution réduite ;



Aux îles Razades, la colonie de cormorans à aigrettes a connu une expansion rapide au cours des années 1970 et 1980.

- il abrite une communauté aviaire représentative d'un biome ;
- il constitue une aire de concentration abritant un nombre d'oiseaux représentant au moins 1 % de la population nationale, continentale ou globale, que ce soit lors de la nidification, de la migration ou de l'hivernage.

Près de 150 sites sont susceptibles d'être désignés ZICO au Québec, dont la ZICO de l'île aux Basques et des Razades. Ils figureront dans l'annuaire qui sera produit de même que sur le site internet du programme ZICO canadien. Cette désignation n'a aucun effet juridique, mais veut plutôt inciter les décideurs et les promoteurs à respecter la valeur patrimoniale du site. Cependant, la désignation d'une ZICO mène souvent, par la suite, vers une protection légale. Le prestige d'une ZICO peut aussi faciliter la mise en marché d'activités écotouristiques.

Le programme de conservation de l'UQCN

En parallèle avec ce processus de désignation, dans chaque province, des organismes ont pour mandat de développer des activités de conservation dans certains de ces

Benoît Limoges est coordonnateur du programme québécois de conservation des ZICO à l'Union québécoise pour la conservation de la nature.

Processus de sélection des sites du programme de conservation

Les sites prioritaires au Québec ont été identifiés par un comité consultatif composé d'un représentant des organismes suivants : le Service canadien de la faune (SCF), la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ), l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO), la Fondation pour la sauvegarde des espèces menacées (FOSEM) et l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN). La sélection de ces sites prioritaires a été influencée par :

- le dynamisme des communautés locales et des intervenants déjà en place ;
- l'importance des menaces ;
- le caractère naturel du site ;
- l'importance biologique du site ;
- la présence d'espèces aviaires en péril ; et
- la tenure des terres.

Les premiers sites sélectionnés ont été :

- les battures aux Loups marins ;
- la barre de Portneuf (Haute-Côte-Nord) ;
- le parc régional de Beauharnois ;
- le mont Gosford ;
- les dunes de Tadoussac ;
- la baie de Gaspé ;
- l'île aux Grues, et
- les îles aux Perroquets et l'île à Calculot, dans l'archipel de Mingan.

sites. Au Québec, c'est l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) qui agit à titre de responsable du programme ZICO. En collaboration avec la Fédération canadienne de la nature (FCN), cet organisme travaille avec les intervenants locaux à améliorer la protection des sites choisis et à les mettre en valeur.

Parmi le large éventail de sites d'importance pour les oiseaux au Québec, l'UQCN en a sélectionné un certain nombre où des activités de conservation, menées en partenariat avec des organismes du milieu, pourraient réduire certaines menaces qui pèsent sur les populations d'oiseaux et leurs habitats. Le processus général de sélection des sites du programme de conservation est décrit dans l'encadré.

Pour chacune des ZICO sélectionnées, un plan de conservation est présentement élaboré en collaboration avec les communautés locales. Dans un premier temps, l'UQCN s'associe à un organisme du milieu intéressé à prendre le leadership dans la conservation de la ZICO. Cet organisme a la

responsabilité de contacter les intervenants et d'organiser les rencontres de concertation. Ce processus de planification communautaire réunit la plupart des corporations et des propriétaires touchés par la ZICO. Il permet d'identifier les actions de conservation à entreprendre et les partenaires qui pourraient participer à l'atteinte des objectifs. Une fois complété, le plan de conservation sert à mobiliser les ressources financières, humaines et matérielles nécessaires à la mise en œuvre des activités planifiées.



Nid d'eiders à duvet

Pour tout renseignement concernant le programme ZICO n'hésitez pas à contacter l'Union québécoise pour la conservation de la nature, 1085 avenue de Salaberry, bureau 300, Québec, Qc G1R 2V7.

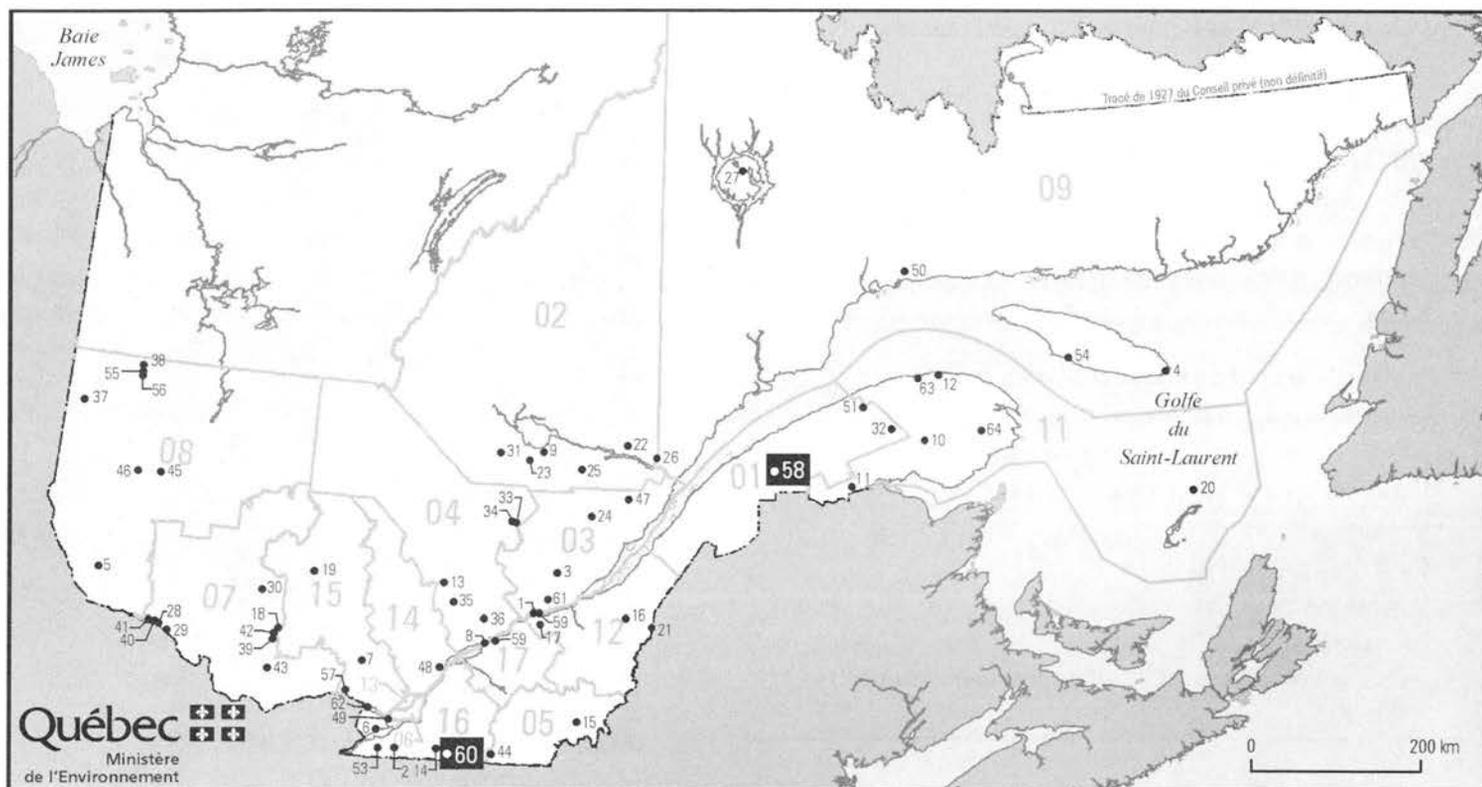


UQCN

Site web ZICO-Québec :
<http://ecoroute.uqcn.qc.ca/zico>
 Site web ZICO-Canada :
www.ibacanada.com

Portrait de réserves écologiques

Frédéric Poisson



Carte du réseau des réserves écologiques dans laquelle nous avons situé les deux réserves présentées dans l'article.

Source : Ministère de l'Environnement

Le réseau québécois des réserves écologiques¹, en mars 2001, comptait 64 sites protégés en vertu de la *Loi sur les réserves écologiques*. Une réserve écologique, c'est une aire protégée constituée pour la conservation des écosystèmes dans leur état naturel. Elle peut aussi viser la protection de composantes particulières du milieu naturel, comme des phénomènes géomorphologiques ou géologiques ou encore la sauvegarde d'espèces menacées ou vulnérables. Seules y sont autorisées les activités de gestion, de recherche ou d'éducation. C'est avec plaisir que nous vous présentons aujourd'hui le portrait de deux réserves écologiques, l'une située dans le Bas-Saint-Laurent et l'autre en Montérégie.

Réserve écologique Charles-B.-Banville

La réserve écologique Charles-B.-Banville, constituée le 1^{er} avril 1998, est la 58^e du réseau québécois des réserves écologiques. Elle est située à 40 km au sud-est de la ville de Rimouski, près du lac des Eaux Mortes, dans les limites des cantons de Ouimet et de Flynn (municipalités régionales de

comté de Rimouski-Neigette et de la Mitis). Elle couvre une superficie de 1 000 ha.

Cette réserve honore la mémoire de l'abbé Charles Borromée Banville (1925-1984), instigateur en 1970 de la première « Opération Dignité » dans la région du Bas-Saint-Laurent. Cette action visait à contrer le mouvement de fermeture des paroisses dites marginales, situées à l'intérieur des terres. Elle mettait de l'avant, d'une certaine façon, le concept d'une gestion intégrée et durable du milieu forestier.

Ce site protège l'état naturel d'un échantillon du domaine de la sapinière à bouleau jaune de la région naturelle du Complexe appalachien du Bas-Saint-Laurent. La sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc sont les groupements les plus importants du territoire.

Frédéric Poisson est rattaché à la Direction du patrimoine écologique et du développement durable au ministère de l'Environnement du Québec.

L'ensemble physiographique dans lequel est située la réserve écologique correspond au secteur des basses et moyennes collines (100 à 300 m de dénivelé) de la partie la plus élevée des monts Notre-Dame, entre le lac Témiscouata et le lac à la Croix. Une colline de 200 m de hauteur compose principalement la réserve écologique. Le sommet arrondi, localisé dans la partie sud, atteint 480 m d'altitude. Le versant nord possède un dénivelé moins important que celui du versant sud qui présente quelques escarpements. Des dépressions humides et des lacs de faible superficie occupent le bas des versants.

La végétation présente une séquence altitudinale typique de la sapinière à bouleau jaune. L'érablière d'érable à sucre (*Acer saccharum*) à bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), ainsi que l'érablière d'érable rouge (*Acer rubrum*) à bouleau jaune, un groupement transitoire d'après-coupe, occupent les tills minces des hauts de versants et du sommet de la colline, tandis qu'une sapinière (*Abies balsamea*) à érable rouge se développe sur les escarpements du flanc sud-est.

La sapinière à bouleau jaune croît principalement à mi-versant au nord, sur des tills épais. Trois types de sapinières se distinguent au bas des versants :

- la sapinière à bouleau blanc ;
- la sapinière à épinette noire (*Picea mariana*) et hypne de Schreber (*Pleurozium schreberi*), sur les tills épais et les dépôts fluvioglaciers ;
- la sapinière à thuya (*Thuja occidentalis*) là où le relief est ondulé et recouvert de tills minces.

Une pessière d'épinette noire à sphaigne (*Sphagnum* spp.) occupe la dépression fermée de la partie est du secteur. Une cédrière à sapin et des aulnaies (*Alnus incana* subsp. *rugosa*) colonisent les dépressions ouvertes et tourbeuses traversées par des ruisseaux. En bordure des cours d'eau et des étangs s'établissent différents groupements arbustifs et herbacés qui suivent un gradient hydrique.

Réserve écologique de la Rivière-aux-Brochets

La réserve écologique de la Rivière-aux-Brochets, constituée le 15 décembre 1999, est la 60^e du réseau québécois des réserves écologiques. Elle est située en bordure de la baie Missisquoi, à l'extrémité nord du lac Champlain. D'une superficie de 126 ha, elle occupe un territoire à l'embouchure de la rivière aux Brochets, partagé entre les municipalités de Saint-Armand et de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River, dans la MRC de Brome-Missisquoi.

La réserve écologique de la Rivière-aux-Brochets protège une partie du marécage deltaïque qui longe l'embouchure de la rivière. C'est un échantillon caractéristique des milieux humides de la région du Haut-Richelieu. Elle représente une partie importante de l'unique section résiduelle de rive de la baie Missisquoi, encore à l'état naturel dans sa portion québécoise. La réserve écologique assure la protection d'habitats diversifiés qui abritent des espèces

animales et une végétation exceptionnelle. La conservation de ces terres humides permet aussi le maintien d'un équilibre écologique du territoire environnant, en contrôlant l'érosion des berges et les inondations printanières, ainsi qu'en épurant les eaux qui traversent les marais et les marécages.

La réserve écologique occupe un marécage qui possède un relief relativement plat, que seul un bourrelet de sable bordant les rives de la baie et de la rivière vient marquer. Ce cordon de sable est colonisé par un marécage minéral inondé par les crues printanières, qui se compose principalement de l'érable argenté (*Acer saccharinum*) associé au frêne de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*) et à l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*).



C'est la baie Missisquoi du lac Champlain qui borne la réserve écologique de la Rivière-aux-Brochets.

Derrière le cordon suivent des dépôts mal drainés de limon et d'argile qui ont favorisé l'accumulation de matière organique dont l'épaisseur dépasse rarement deux mètres. Il s'y développe un marécage tourbeux d'érable rouge (*Acer rubrum*) à frêne noir (*Fraxinus nigra*) et frêne de Pennsylvanie, avec en sous-étage l'aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*) et le houx verticillé (*Ilex verticillata*) puis, au parterre, plusieurs espèces de fougères, notamment l'osmonde cannelle (*Osmunda cinnamomea*).

L'érablière d'érable argenté est un écosystème des milieux humides riverains qui possède une grande valeur écologique. L'érablière d'érable rouge sur tourbe est un groupement très rare au Québec. Le ministère des Ressources naturelles pourrait le considérer comme écosystème forestier exceptionnel.

Une partie du marécage arborescent a été perturbée par les hauts niveaux de l'eau, enregistrés pendant les périodes estivales des années 1970. Il a été remplacé par un groupement d'érable rouge peu dense et des groupements herbacés de plantes émergentes, dominés par le typha à feuilles étroites (*Typha angustifolia*), associé au rubanier à gros fruits (*Sparganium eurycarpum*), à l'acorus roseau (*Acorus calamus*), au butome à ombelle (*Butomus umbellatus*) et aux scirpes (*Scirpus* spp.).

Quatre espèces de la faune vertébrée, susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, ont été observées sur le territoire : le petit butor (*Ixobrychus exilis*), le brochet d'Amérique (*Exos americanus*) ainsi que la tortue géographique (*Gratemys geographica*) et la tortue-molle à épines (*Trionyx spinifera*) qui peuvent venir s'alimenter sur le territoire.

Nouvelles en bref

Les deux dernières réserves écologiques sont situées dans la région de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine. La réserve écologique de Mont-Saint-Pierre, la 63^e, a été constituée le 31 janvier 2001. Elle occupe une superficie de

643 ha et protège un complexe écodynamique exceptionnel et unique de versants abrupts et fragiles. La toute dernière du réseau est la réserve écologique de la Grande-Rivière, constituée le 14 février dernier. Elle couvre une superficie de 17 300 ha et protège la partie amont de la Grande-Rivière et ses affluents. Nous vous en parlerons plus en détails dans les prochaines parutions du *Naturaliste canadien*.

1. À la section « Biodiversité » du site Internet du ministère de l'Environnement, vous trouverez d'autres renseignements concernant les réserves écologiques. Adresse : <http://www.menv.gouv.qc.ca>

Au programme du 6^e rendez-vous basque de Trois-Pistoles

Pour la 6^e année consécutive, le Parc de l'aventure basque de Trois-Pistoles organise un grand rendez-vous basque qui se tiendra en juillet et août prochain. Au programme :

- **Fin de semaine du 29 juin au 2 juillet**
Cérémonie d'ouverture, parade et troupe de folklore, méchoui et accordéoniste, brunch du dimanche. Cette fin de semaine sera également marquée par la rencontre de l'Association des familles basques du Québec (sections de Québec et Montréal), par le tournoi de qualification de pelote basque et par un causerie sur la généalogie basque.
- **Fin de semaine du 13 au 15 juillet**
Tournoi provincial de pelote basque (Ligue B, juniors et femmes), souper sous le chapiteau et soirée.
- **Fin de semaine du 20 au 22 juillet**
Tournoi international de pelote basque (Ligue A).
Cérémonie d'ouverture, parade dans la ville, troupe de folklore, souper et soirée.

- **5 août (date à confirmer)**
Jeux de la force basque avec invités spéciaux, musique et animation sur le site.

- **11 août**
Défi média à la pelote basque avec animation sur le site.

D'autres activités sont prévues en dehors de ces dates, notamment dans le cadre de la Semaine québécoise de la famille et du Tourbillon culturel de Trois-Pistoles (19 mai). Durant le mois de juillet, une animation sur le site avec musiciens et danseurs basques est envisagée en semaine.

Pour plus d'information, téléphoner au PABA
(418-851-1556)
ou consulter le site web : www.icrdl.net/paba



Parc du Mont-Tremblant

LE PLAN DIRECTEUR : 1 510 KM² DE NATURE EN HÉRITAGE

Jean-Pierre Guay

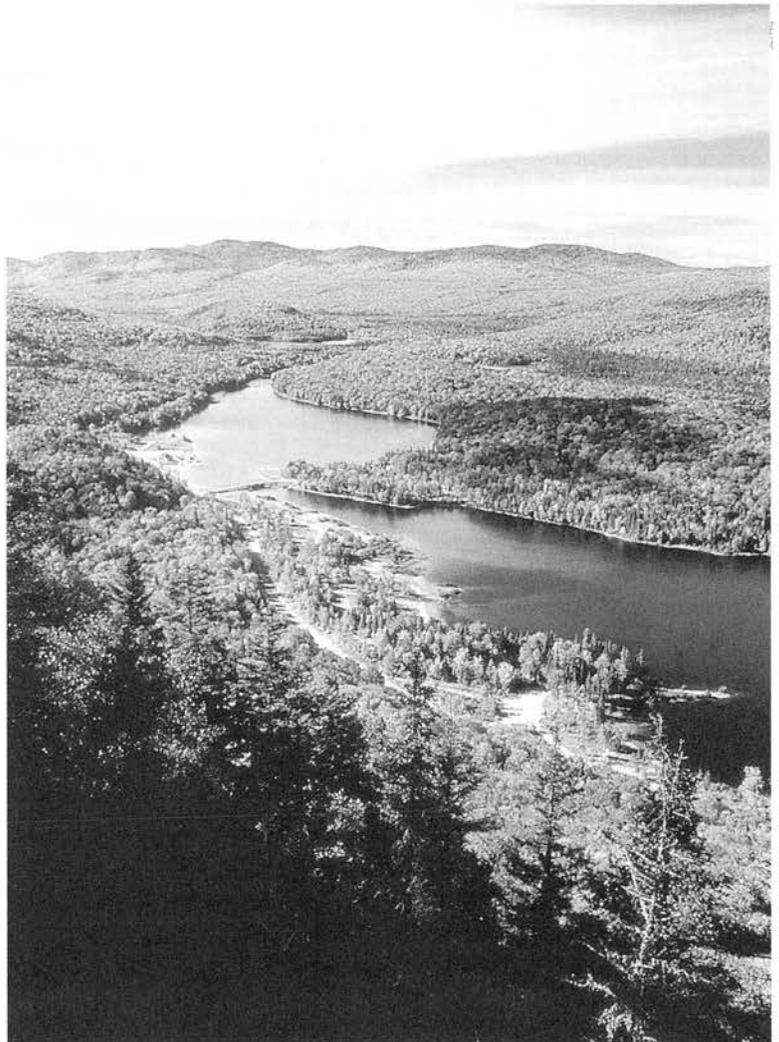
En février 2001, la Société de la faune et des parcs du Québec rendait public le plan directeur du parc du Mont-Tremblant. Le premier objectif de ce plan est d'assurer la protection des éléments les plus représentatifs de deux régions naturelles et la tête des eaux de trois grands bassins versants, soit ceux de la Diable, de la Matawin et de l'Assomption. Par ailleurs, en raison de sa vaste étendue, plus du tiers de la superficie totale du réseau, le parc du Mont-Tremblant contribue plus que tout autre à la protection de la diversité biologique du Québec. Le second objectif est d'assurer la mise en valeur de ce milieu naturel exceptionnel et d'en favoriser l'accessibilité en prenant en considération le développement actuel du parc et ses potentiels de découverte.

Un rappel

En 1995, le gouvernement annonçait que le parc du Mont-Tremblant allait devenir un parc de conservation. Des audiences publiques eurent lieu à cette fin en 1998. À cette occasion, l'immense majorité des participants ont appuyé la proposition gouvernementale quant à la classification, aux limites et au zonage du parc. En 1999, la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq), à qui le gouvernement avait confié la gestion des activités et des services des parcs, a mis en place une table d'harmonisation au parc du Mont-Tremblant. Regroupant des représentants du gouvernement et de divers organismes régionaux de Lanaudière et des Laurentides, ce forum a permis de dégager des consensus sur la mission et la mise en valeur du parc tout autant que sur les orientations de gestion du plan directeur. La Table sera mise à contribution aux différentes étapes de développement du parc.

Le milieu naturel

Le massif du mont Tremblant, d'une altitude moyenne de 500 m, domine le paysage. Le pic Johannsen culmine toutefois à 931 m. Deux grandes régions physiographiques marquent le territoire : les Grands lacs et le Massif du mont Tremblant. Au nord du parc, la région des Grands lacs est caractérisée par de nombreux plans d'eau – le parc compte notamment 400 lacs – peu profonds et de grande superficie de même que par un relief peu accentué. La région



Un des 400 lacs du parc, le lac Monroe.

du Massif couvre le sud du parc et présente une configuration plus complexe où les collines élevées sont entrecoupées de vallées étroites, à l'ouest, ou plus évasées à l'est.

En ce qui concerne la végétation, le domaine climacique de l'érablière à bouleau jaune domine le parc. Toutefois, les conditions climatiques rigoureuses des plus hauts sommets et

Jean-Pierre Guay est conseiller en communication à la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq).

celles plus clémentes du fond de certaines vallées favorisent la présence des domaines climatiques de la sapinière et de l'érablière laurentienne. À cet égard, l'altitude des monts Tremblant et Carcan permet d'observer la succession de ces trois domaines.

Par sa grande superficie et par le jeu marqué du relief et des altitudes, le parc du Mont-Tremblant présente une variété d'habitats propices à supporter une faune abondante et diversifiée. À ce jour, on y a dénombré 40 espèces de mammifères, dont l'orignal, le loup et le vison d'Amérique. Le parc abrite également 194 espèces d'oiseaux dont 25 espèces de parulines, plusieurs rapaces tels le grand-duc d'Amérique et le balbuzard, des canards et autres oiseaux caractéristiques des milieux littoraux, tel le chevalier solitaire. Les poissons y sont représentés par plus de 29 espèces, les principales étant l'omble de fontaine et le grand brochet. Quatorze espèces d'amphibiens et sept espèces de reptiles ont également été répertoriées, la plupart représentatives des milieux aquatiques. On y trouve notamment deux espèces d'amphibiens devenues très rares au Québec, la grenouille des marais et la rainette versicolore. Seize espèces répertoriées figurent sur la liste des espèces vertébrées susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (tableau 1).

Par ailleurs, l'état actuel des connaissances du parc, dans le seul secteur du lac Monroe, a permis d'identifier neuf plantes figurant sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (tableau 2).

Les nouvelles limites

À la suite de la consultation publique de 1998, le gouvernement a pu procéder à une révision des limites du parc qui porta sa superficie de 1 490 km² à 1 510 km². Ces modifications proviennent d'un échange de terrains de superficie équivalente avec la Station-Mont-Tremblant et d'ajustements techniques destinés à faciliter la gestion du parc. Afin de protéger le massif du mont Tremblant, le gouvernement du Québec et la Station Mont-Tremblant ont procédé à un échange de terrains de 160 ha chacun. Par cet échange, la Société de la faune et des parcs du Québec s'assure du contrôle complet du domaine skiable et hérite de 23 km² d'un milieu naturel de grande qualité, désormais consacré à la conservation. La Station Mont-Tremblant, quant à elle, pourra poursuivre son développement d'infrastructures d'hébergement en périphérie du parc, ce qui lui était interdit à l'intérieur. Les ajustements techniques visaient à clarifier et à préciser le périmètre du parc, notamment par l'inclusion d'une route qui avait le statut de réserve faunique.

Le nouveau zonage

Le zonage est le premier outil qui permet d'assurer la protection des éléments les plus significatifs d'un parc. Afin de concrétiser sa mission de conservation, le zonage du parc du Mont-Tremblant a été revu de façon importante. Les plus importantes modifications toucheront les zones de préservation et celles de services. Ainsi, de trois zones de préservation

Tableau 1. Espèces vertébrées susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ou d'intérêt au parc du Mont-Tremblant.

Nom scientifique	Nom français	Remarque
Classe des poissons		
<i>Hybognathus hankinsoni</i>	méné laiton	
Classe des amphibiens		
<i>Rana palustris</i>	grenouille des marais	Présente dans le parc
Classe des reptiles		
<i>Clemmys insculpta</i>	tortue des bois	Présente dans le parc
<i>Nerodia sipedon</i>	couleuvre d'eau	
Classe des oiseaux		
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	pygargue à tête blanche	
Classe des mammifères		
<i>Sorex hoyi</i>	musaraigne pygmée	
<i>Sorex fumeus</i>	musaraigne fuligineuse	
<i>Synaptomys cooperi</i>	campagnol-lemming de Cooper	Présent dans le parc
<i>Lasionycteris noctivagans</i>	chauve-souris argentée	
<i>Pipistrellus subflavus</i>	pipistrelle de l'Est	
<i>Lasirius borealis</i>	chauve-souris rousse	
<i>Lasirius cinerius</i>	chauve-souris cendrée	
<i>Mustela nivalis</i>	belette pygmée	
<i>Felis concolor</i>	couguar	Signes de présence
<i>Lynx canadensis</i>	lynx du Canada	Signes de présence
<i>Lynx rufus</i>	lynx roux	

Source : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, 1999.

Tableau 2. Plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au parc du Mont-Tremblant

Espèce (nom latin)	Habitat
<i>Botrychium oneidense</i>	coteau sableux
<i>Dryopteris clintoniana</i>	marécage arbustif (aulnaie)
<i>Hieracium robinsonii</i>	rivage rocheux
<i>Listera australis</i>	tourbière
<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	tourbière
<i>Trichophorum clintonii</i>	rivage rocheux
<i>Utricularia gibba</i>	tourbière
<i>Utricularia purpurea</i>	tourbière
<i>Utricularia resupinata</i>	tourbière

Source : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, 1999.

tion que comprenait le précédent zonage, le parc en aura désormais cinq dont la superficie totale doublera. Ce seront désormais près de 275 km² (18,2 %) du parc auxquels on affectera ce type de zonage contrairement à 125 km² (8,3 %) dans la situation antérieure. À l'inverse, si le nombre de zones de services s'accroît, de sept à neuf, elles verront toutefois leur importance territoriale diminuer de 24,2 % (361 km²) à 8 % (133 km²). Leur nouvelle configuration favorisera cependant une meilleure implantation des infrastructures d'accueil nécessaires à la mise en valeur du parc, tout en concentrant leur présence sur des superficies compatibles avec la nouvelle mission du parc. Enfin, la zone d'ambiance destinée à faciliter la découverte du parc occupera 1 103,5 km², soit plus des deux tiers de sa superficie.

Le concept d'aménagement

Depuis plusieurs années, le parc du Mont-Tremblant voyait certains de ses secteurs aménagés subir les pressions d'une grande fréquentation, tandis que d'autres, au potentiel remarquable, étaient sous-utilisés. Le concept de mise en valeur du parc entend corriger cette situation en améliorant les installations existantes et en développant certains secteurs moins fréquentés.

Pour mieux répartir la clientèle sur l'ensemble du territoire, le parc entend également modifier son axe de circulation. Au lieu de favoriser une pénétration d'ouest en est, le parc privilégiera les grands axes de circulation sud-nord des régions de Lanaudière et des Laurentides. Ces voies de pénétration s'inscrivent dans le prolongement des trois grands axes de développement du parc : la vallée de la Diable, du lac Monroe au lac Escalier, la vallée du Pimbina, du lac Provost au lac des Sables, et la vallée de l'Assomption, du lac de l'Assomption au lac des Cyprés.

Des pôles primaires, secondaires et tertiaires d'activités se greffent sur cette organisation du territoire. Les deux premiers jalonnent les trois axes de développement ; quant aux pôles tertiaires, ils servent de point de départ pour les activités de découverte de l'arrière-pays.

D'autre part, une importante augmentation de la fréquentation du parc est anticipée pour les années à venir. Différentes hypothèses de transport seront analysées afin de

répartir la clientèle dans l'espace et dans le temps, tout en limitant le nombre de véhicules en circulation, la multiplication des terrains de stationnement et le développement ou la détérioration du réseau routier. On privilégiera donc le transport collectif, les véhicules à faible émission de gaz polluants et les modes de transport ayant un impact environnemental et visuel restreint.

Un vrai parc

Depuis plus d'un siècle, l'histoire du parc du Mont-Tremblant témoigne de l'évolution des valeurs qui marquent le Québec. Tout au long de son parcours, ce parc a connu l'exploitation de ses ressources naturelles, la naissance du ski et des loisirs de plein air, la montée des préoccupations environnementales et maintenant, l'importance de protéger la diversité biologique alors que se développe l'attrait des grands espaces naturels protégés accessibles afin d'en connaître davantage sur notre planète. Le plan directeur du parc du Mont-Tremblant confirmera au doyen et au plus grand du réseau son rôle de chef de file en matière de conservation du patrimoine naturel du Québec, de même que sa très grande valeur au plan touristique, notamment dans le domaine de l'écotourisme. En somme, au plan international, le parc du Mont-Tremblant, comme tous les parcs du Québec, pourra être enfin reconnu comme un vrai parc !

Pour obtenir toute la documentation concernant le plan directeur du parc du Mont-Tremblant, on peut communiquer avec la Société de la faune et des parcs du Québec au numéro (418) 521-3850 ou encore en consultant son site Internet où on peut accéder au plan directeur, à toutes ses cartes et à sa synthèse.

www.fapaq.gouv.qc.ca

Et pour connaître toute la gamme des activités du parc et son programme d'interprétation, on peut communiquer au numéro de téléphone suivant : 1 877 688-2289 ou par courriel à l'adresse électronique suivante

parc.mont-tremblant@sepaq.com ◀

Des habitats particuliers

LIEU HISTORIQUE NATIONAL DU CANADA DE LA GROSSE-ÎLE-ET-LE-MÉMORIAL-DES-IRLANDAIS

Réal Vaudry et Denyse Lajeunesse

Introduction

La Grosse-Île restera gravée dans nos mémoires comme l'île de la quarantaine, là où bien des gens firent une halte à leur arrivée au Canada entre 1832 et 1937. Cette île, isolée sur le fleuve mais à proximité de la ville de Québec, fut le premier contact en terre canadienne pour des milliers de personnes malades ou gardées sous observation. En souvenir de cette première station de quarantaine humaine au pays et pour commémorer le rôle considérable qu'a joué l'immigration dans l'essor du Canada, Grosse-Île a été désignée lieu historique national en 1974. Depuis 1988, Parcs Canada s'occupe de gérer les ressources de Grosse-Île afin de protéger et de faire apprécier ce patrimoine naturel et historique.

Cette île a aussi une toute autre histoire à nous raconter : celle d'un milieu naturel dont l'intérêt se révèle par sa grande diversité floristique. Le caractère exceptionnel de cette flore se manifeste par la présence sur l'île de plusieurs espèces rares du Québec. Les conditions particulières qui contribuent à la présence de ces plantes font de cette petite île du Saint-Laurent un site naturel digne d'une grande attention.

L'influence du Saint-Laurent

Grosse-Île est une des 21 îles formant l'archipel de l'Isle-aux-Grues. Baignant dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, elle se situe en aval de l'île d'Orléans, à quelque 45 km de Québec. Il s'agit d'un milieu insulaire étroit, qui s'étend sur 2,7 km de longueur et ne dépasse guère 800 m de largeur. Son plus haut sommet, à 63,2 m d'altitude, est le point culminant de l'archipel.

L'influence du fleuve sur les composantes physiques et biologiques de Grosse-Île se traduit de bien des façons. Située à la limite entre le moyen estuaire et l'estuaire fluvial, l'île se trouve dans une zone de transition où les eaux douces se mélangent aux eaux salées. De l'augmentation graduelle du pourcentage de salinité durant la saison estivale résulte une eau légèrement saumâtre. C'est également dans cette zone de transition que les marées atteignent leur amplitude maximale. Ceci s'explique par une diminution de la largeur et de la profondeur du fleuve, qui retarde, déforme et amplifie l'onde de la marée lors de sa progression vers Québec. Les marées de type semi-diurne (deux élévations par jour) peuvent atteindre jusqu'à sept mètres. Ce brassage biquoti-



Figure 1. Groupement à scirpe dans la baie de l'Est.

dien, conjugué aux eaux légèrement saumâtres, crée des conditions de vie ardue pour les plantes et constitue une limite à la pénétration de plusieurs espèces végétales. Mais d'autres ont su s'y adapter de manière très efficace comme en témoignent les nombreux herbiers ceinturant l'île.

D'un point de vue climatique, l'influence maritime se perçoit surtout durant la saison chaude, réduisant les écarts de températures et diminuant les risques de gelée soudaine. La petite superficie de l'île, associée à sa faible altitude par rapport au niveau de la mer, accentue cette influence. La saison de croissance est donc légèrement plus longue que celle observée à l'intérieur des terres. Durant la saison froide, l'influence du fleuve perd de son importance et les glaces emprisonnent les îles de l'archipel de décembre à avril. Ces conditions climatiques à tendance maritime favorisent autant les espèces végétales plus méridionales que celles à la limite boréale de leur aire de répartition.

Enfin, l'aspect général de l'île traduit bien l'influence du fleuve sur le milieu physique. Le socle rocheux, constitué de grès et de schistes ardoisés, est continuellement façonné par l'action des vagues et des courants marins, créant en certains endroits de l'érosion et en d'autres de la sédimentation. Ainsi, on trouve des côtes très escarpées et rocheuses au nord

Réal Vaudry est biologiste à l'emploi de Parcs Canada. Il est responsable des études sur la faune et la flore de la Grosse-Île. Denyse Lajeunesse est planificatrice de parcs nationaux et de lieux historiques à Parcs Canada.

de l'île, tandis que les battures et les grandes plages de sable et de sédiments fins occupent les versants est et nord-est. Ce secteur de l'île est très peu exposé à l'action des vagues et est abrité des vents dominants de l'ouest (figures 1 et 2).

L'action des glaces peut se révéler aussi importante que celle des vagues. L'érosion glacielle contribue à façonner le paysage de l'île, déplaçant chaque année des tonnes de sédiments. Ceci modifie non seulement le milieu physique, mais renouvelle aussi une partie du couvert végétal des zones littorales.

Une diversité d'habitats

Malgré sa petite superficie de 185 ha (220 ha à marée basse), Grosse-Île renferme des habitats variés. Les collines, balayées par le vent, dominant le paysage. Les dépôts de sol qui les recouvrent sont minces et laissent voir plusieurs affleurements rocheux. Les plateaux à pente douce, ornés de chênes, d'érables et de sapins bordent les collines au sud et au nord-est. Les plaines humides occupent une partie de la presqu'île, un grand secteur du côté est et forment une dépression plus ou moins encaissée entre les deux collines du centre. Les sols à texture fine des plaines sont mal drainés et on trouve, à l'occasion, des dépôts de sol organique. Les rivages et les longues avancées rocheuses modèlent les baies de l'île. Le sol du littoral est formé de dépôts argileux et parfois sableux, sans oublier les grandes étendues de pierres schisteuses.

Les conditions écologiques et physiques de chacun de ces habitats favorisent une grande diversité floristique. On peut répartir la végétation de l'île en 13 communautés végétales terrestres et en 11 communautés littorales. Le paysage forestier constitue plus de 70 % du paysage de Grosse-Île et on y dénombre 25 espèces d'arbres. Le caractère exceptionnel de cette flore, qui compte plus de 600 espèces de plantes, réside dans la présence de 21 espèces rares au Québec. Sept de ces espèces se trouvent en milieu terrestre, mais la majorité occupent le littoral et la plupart d'entre elles sont exclusives à l'estuaire du Saint-Laurent.

Un milieu favorable pour des plantes

La rareté d'une espèce est fondée sur des critères géographiques, telle une aire de répartition restreinte, et sur des critères démographiques, comme un petit nombre de populations ou un faible effectif. Par delà la connaissance de ces critères, on peut se demander pourquoi une espèce est rare ou devient rare. La rareté d'une espèce est fortement liée à son habitat, qui peut être unique, rare ou peu répandu. La destruction et la perte des milieux naturels au profit des besoins de l'homme contribuent à raréfier les habitats, mais les caractéristiques inhérentes au milieu, telles la nature du socle rocheux ou les fortes marées, peuvent être des conditions liées à la rareté d'un habitat et donc d'une espèce.

Des 21 plantes rares de Grosse-Île, 14 colonisent la zone du littoral. Parmi celles-ci, six sont endémiques de l'estuaire du Saint-Laurent, c'est-à-dire qu'elles ne se trouvent que dans cet environnement (tableau 1). On peut donc

croire que le littoral possède des caractéristiques particulières favorisant la présence de plantes rares, comme les eaux légèrement saumâtres du fleuve ou le climat maritime. Mais de tous ces facteurs, la présence de fortes marées semble être celui qui joue le plus grand rôle sur la sélection des espèces rares trouvées à Grosse-Île.

Le rythme incessant des marées crée des stress physiologiques importants pour les végétaux et constitue une frontière naturelle pour plusieurs plantes. On conçoit que les marées modifient les conditions de respiration, de transpiration et de photosynthèse et que cela a dû être un facteur de transformation.

Les plantes soumises aux marées sont souvent de taille inférieure à celle de leur espèce d'origine. La variété naine de la zizanie à fleurs blanches, de plusieurs dizaines de centimètres plus courte, est un bel exemple d'une adaptation à l'action modulante de l'eau. À Grosse-Île, la variété naine de la zizanie à fleurs blanches est la seule espèce à dominer ou codominer une communauté végétale de l'estuaire moyen.

Les plantes de l'estuaire, en raison des marées, doivent également vivre à un rythme accéléré. Le temps d'immersion, entre les hautes eaux et les basses eaux, définit le nombre d'heures d'exposition à la lumière et, par le fait même, joue un rôle important dans le cycle de vie et de reproduction d'une espèce. Par exemple, la zizanie demeurera à l'état végétatif sans produire de graines si elle reste immergée trop longtemps (Aiken *et al.*, 1988).

En réponse à ce facteur qu'est le temps d'immersion, les plantes se positionnent le long du littoral. Les plantes tolérantes aux immersions longues, comme la tillée aquatique et l'isoètes de Tuckerman, occupent la partie inférieure de l'étage moyen du littoral et colonisent les petites mares qui restent humides à marée basse. Par contre, une espèce intolérante à ces longues immersions, comme la gentianopsis de Victorin (figure 3), préfère la partie supérieure du littoral dans les zones qui s'assèchent. La gentianopsis de Victorin a été désignée vulnérable au Canada tout comme la cicutaire maculée variété de Victorin, la seule de son genre à croître dans la zone intertidale du fleuve (zone d'oscillation de la marée).



Figure 2. Littoral rocheux.

PARCS ET AIRES PROTÉGÉES

Tableau 1. Quelques caractéristiques des 21 espèces rares de la Grosse-Île

Espèce	Nom français	Statut	Type de répartition	Habitat
<i>Allium tricoccum</i> .	Ail des bois	L	Périphérique nord	Érablières riches et humides Platières alluviales
<i>Arabis drummondii</i>	Arabette de Drummond	Q	Sporadique	Escarpelements rocheux
<i>Bidens eatonii</i>	Bident d'Eaton	C S Q S Q	Disjoint	Étage moyen Marais inférieur
<i>Bidens infirma</i>	Bident	Statut litigieux	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage moyen Marais inférieur
<i>Cardamine maxima</i>	Cardamine géante	Q	Périphérique nord	Érablières rocheuses
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	C M S Q	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage moyen à supérieur Haut du marais et prairie humide
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryoptère fougère-male	S Q	Sporadique	Talus d'éboulis Ravins profonds
<i>Epilobium ciliatum</i> var. <i>ecomosum</i>	Épilobe à graines nues	S Q	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage moyen à supérieur Haut du marais et prairies humides
<i>Eriocaulon parkeri</i>	Ériocaulon de Parker	C S Q	Disjoint	Étage moyen Marais inférieur
<i>Floerkea proserpinacoides</i>	Floerkée fausse-proserpinie	S	Périphérique nord	Sous-bois Champs humides
<i>Gentianopsis victorinii</i>	Gentianopsis de Victorin	C M S Q	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage supérieur Prairies humides et rochers littoraux
<i>Geum laciniatum</i>	Benoîte lacinée	Q	Périphérique nord	Milieu ouvert
<i>Isoetes tuckermanii</i>	Isoètes de Tuckerman	S Q	Sporadique	Étage moyen Marais inférieur
<i>Lindernia dubia</i> var. <i>inundata</i>	Lindernie litigieuse var. estuarienne	C S Q	Disjoint	Étage moyen Marais inférieur
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>laurentianus</i>	Lycope d'Amérique var. du Saint-Laurent	C S Q	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage moyen à supérieur Haut du marais et prairies humides
<i>Polygonum punctatum</i> var. <i>parvum</i>	Renoué ponctuée var. naine	S Q	Disjoint	Étage moyen à supérieur Haut du marais et prairies humides
<i>Schoenoplectus smithii</i>	Scirpe de Smith	C S Q	Périphérique nord	Étage moyen Marais
<i>Scutellaria parvula</i>	Scutellaire minime	Q	Périphérique nord	Étage supérieur Prairies humides et rochers littoraux
<i>Crassula aquatica</i>	Tillée aquatique	Q	Sporadique	Étage moyen Marais inférieur
<i>Triosteum aurantiacum</i>	Trioste orangé	Q	Périphérique nord	Érablières rocheuses
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i>	Zizanie à fleurs blanches var. naine	C S Q S Q	Endémique de l'estuaire fluvial	Étage moyen Marais

C = Rare au Canada, selon Argus et Pryer (1990) ;

M = Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada ;

Q = Rare au Québec selon Bouchard et ses collaborateurs (1983) ; L = Espèce protégée par la loi québécoise ;

S = Liste des espèces floristiques menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées, selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables au Québec.



R. VAUDRY

Figure 3. La gentianopsis de Victorin est une plante du haut littoral.

Le jeu et l'amplitude des marées contribuent à diminuer l'effet de compétition et favorisent les espèces liées à ces exigences. De plus, la présence de salinité, même légère, peut suffire à écarter certaines espèces d'eau douce. Plusieurs espèces ont ainsi colonisé des milieux où peu de compétiteurs ont su s'adapter. La scutellaire minime, perchée sur les rochers littoraux où elle s'agrippe à des dépôts minces (figure 4), en est un bel exemple. Soumise aux vents et à la sécheresse, elle s'est acclimatée à un type d'habitat peu accueillant et pauvre en ressources. C'est tout de même l'espèce la plus abondante de toutes les espèces rares du littoral de Grosse-Île, compte tenu de la forte proportion de rochers sur le pourtour de l'île.

Un dernier aspect de l'adaptation des espèces aux conditions du littoral concerne le mode de dispersion des graines. La plupart des espèces de littoral dispersent leurs graines par l'eau (hydrochorie). L'épilobe à graines nues, tout comme les autres plantes rares du littoral de Grosse-Île, utilise ce mode de dispersion. Les graines de cette épilobe sont munies de fortes papilles qui leur permettent de flotter, contrairement aux graines des autres espèces d'épilobe qui sont munies d'aigrettes et se dispersent par le vent.

Un milieu à protéger

Les zones littorales attirent notre attention par leur grande diversité floristique et faunique. Pourtant, ces zones sont très vulnérables aux activités humaines de toutes sortes. L'urbanisation, les routes, l'agriculture et les activités récréatives ont réduit ou détruit de nombreux habitats fauniques et floristiques du littoral. La navigation sur le Saint-Laurent occasionne aussi des perturbations puisque le battillage contribue à l'érosion des rives. De plus, des sources ponctuelles (émissaires industriels et municipaux), diffuses (dépotier, agriculture) ou d'activités maritimes (déversements accidentels ou volontaires de pétrole) sont autant de sources de contamination qui peuvent affecter le fragile équilibre des écosystèmes estuariens.

Le littoral est également vulnérable à l'envahissement de certaines espèces introduites. Leur incidence sur la biodiversité naturelle, et plus spécifiquement sur les espèces endémiques, demeure un sujet de préoccupation dans le milieu scientifique. C'est pourquoi la Stratégie canadienne sur la diversité biologique a statué sur la nécessité de prévenir ou de contrôler l'invasion des espèces introduites, dont quelques-unes sont en pleine expansion le long du Saint-Laurent comme la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) et le

butome à ombelle (*Butomus umbellatus*).

Le littoral de Grosse-Île est un site particulièrement riche en espèces rares et recèle de nombreuses plantes et communautés végétales d'intérêt. Certaines de ces espèces ne se trouvent nulle part ailleurs que dans l'estuaire du Saint-Laurent, un écosystème unique à l'échelle internationale. Pourtant, aucune espèce rare du littoral ne jouit d'un statut légal de protection. Le statut de lieu historique national protège le site et, par conséquent, les éléments des écosystèmes qui en font partie.

Parcs Canada a mis en place plusieurs programmes qui permettent de protéger et de mieux connaître les plantes rares de l'île et ainsi contribuer à la sauvegarde de la biodiversité. Les programmes de gestion des espèces d'intérêt, menacées ou vulnérables, et les programmes de surveillance des espèces envahissantes sont des mesures concrètes mises en place pour préserver l'intégrité de ces milieux fragiles. De plus, des collaborations avec des botanistes ont permis de compléter les inventaires et d'y faire de nouvelles découvertes.

Grosse-Île est un site naturel de haute valeur écologique qui peut jouer un rôle important dans la protection des habitats de l'estuaire du Saint-Laurent. C'est une toute petite île, mais qui a plus d'une histoire à raconter.



K. MARINEAU

Figure 4. La scutellaire minime croît sur les rochers littoraux

Pour en savoir plus

- AIKEN, S.G., P.F. LEE, D. PUNTER and J. M. STEWART, 1988. Wild Rice in Canada. Agriculture Canada, Ottawa. Publication 1830, 142 p.
- ARGUS, G.W. et K.M. PRYER, 1990. Les plantes vasculaires rares du Canada, Notre patrimoine naturel. Musée canadien de la nature, Ottawa, 192 p.
- BOUCHARD, A., D. BARABÉ, M. DUMAIS, et S. HAY, 1983. Les plantes vasculaires rares du Québec. Musées nationaux du Canada, Ottawa, 75 p.
- DRYADE, le Groupe Dryade, 1993. Inventaire de la végétation littorale, lieu historique national de Grosse-Île. Pour le ministère du Patrimoine canadien, Parcs Canada, District de Québec, 56 p.
- LAVOIE, G., 1992. Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Ministère de l'Environnement du Québec, 180 p.
- MARINEAU, K. et R. VAUDRY, 1997. Inventaire et localisation des plantes d'intérêt, lieu historique national de Grosse-Île-et-le-Mémorial-des-Irlandais. Ministère du Patrimoine canadien, Parcs Canada, Unité de gestion de Québec, 30 p.

Instituée il y a une dizaine d'années dans le cadre de la revue *L'Euskarien*, cette chronique a pour but de faire connaître les Basques, leurs coutumes, leurs traditions et de maintenir ainsi un lien avec les descendants des premiers occupants européens de l'île aux Basques, aujourd'hui propriété de la Société Provancher.

Les pêches basques, du XVII^e siècle à nos jours QUELQUES PERSPECTIVES HISTORIQUES

Itsas Begia, association pour l'histoire maritime basque

L'association Itsas Begia (L'œil de la mer, en basque), née en 1981, œuvre pour la préservation et la mise en valeur de l'histoire maritime basque. Ses activités sont variées, du modélisme naval à la navigation sur des embarcations traditionnelles, des expositions au rachat de navires destinés à la destruction. Pour les publications, ses membres ont choisi d'apparaître comme auteurs sous le nom collectif d'Itsas Begia, pour rester fidèles à l'esprit qui anime l'association et mettre en valeur le travail de toute l'équipe. Le présent article a été coordonné par François-Xavier Cuende, ingénieur agronome, docteur en sciences agronomiques, et spécialiste de la gestion patrimoniale de populations de poissons. (<http://perso.wanadoo.fr/itsas.begia>)

En guise de préambule

Nous n'avons pas la prétention de dresser ici l'histoire des pêches basques sur près de quatre siècles, mais plutôt de présenter, au travers de quatre grandes pêches (baleine, morue, sardine, thon) qui ont fait la renommée des marins basques, les atouts et les défauts, les succès et les crises qui ont marqué ces activités. Nous avons choisi, par endroits, de restreindre le présent travail aux ports de la province du Labourd¹. Dans de nombreux travaux sur le sujet des pêches basques, les informations relatives au Pays Basque Nord sont parfois qualifiées de françaises et celle relatives au Pays Basque Sud d'espagnoles ou ibériques; nous avons donc préféré nous en tenir au Pays Basque Nord et aux ports du Labourd².

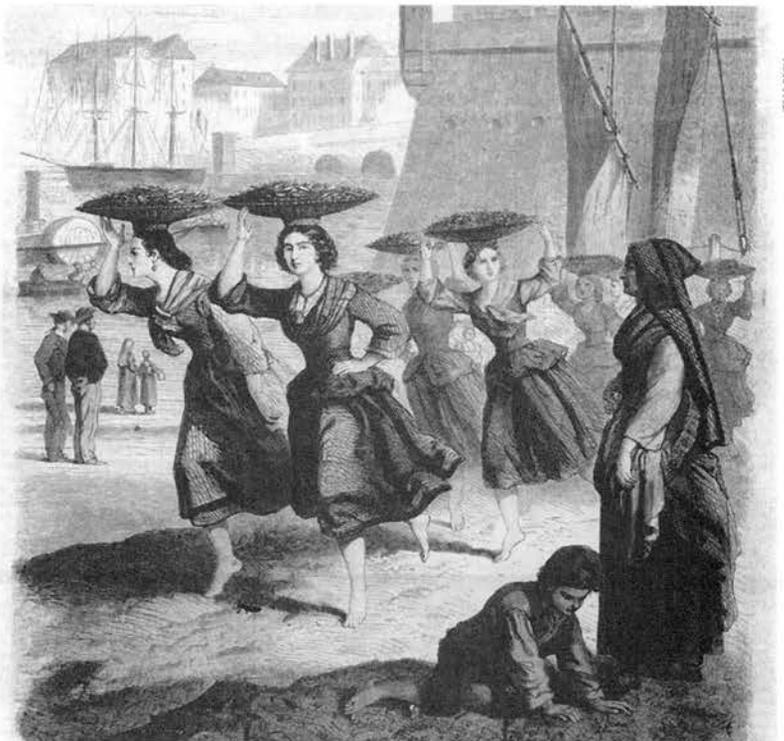
Des baleines qui valent de l'or

L'apprentissage sur les côtes basques et cantabriques

La chasse baleinière basque est née dans les eaux du golfe de Gascogne. Les premiers manuscrits qui en attestent remontent au XI^e siècle. L'espèce la plus chassée dans cette zone est la baleine franche de l'Atlantique Nord, que l'on appelait alors la baleine de Biscaye ou des Basques (anciennement *Balaena biscayiensis*, aujourd'hui *Eubalaena glacialis*), quand elle s'approche des côtes lors de sa migration d'hiver. Une espèce de cachalot (*Physeter macrocephalus*) a pu être chassée elle aussi, ainsi que d'autres cétacés. La saison de chasse dure d'octobre-novembre à février-mars, avec un pic probable en janvier, et les opérations baleinières sont menées dans une structure coopérative. Le niveau de capture est d'environ

une baleine par port tous les ans ou tous les deux ans. Même avec ce niveau qui peut sembler bas, la pêche est très profitable.

Les Basques harponnent d'abord les jeunes, car la mère vient alors à leur secours, et il devient facile de la harponner à son tour. Les jeunes constituent jusqu'à un cinquième des captures. Cette stratégie de pêche qui vise en priorité les jeunes et les mères a porté un coup d'arrêt sévère à la population de



Marchandes de poisson à Bayonne

baleine franche de l'Atlantique Nord-Est, dont il ne reste que très peu d'individus. Le déclin de la chasse baleinière est très marqué après le XIII^e siècle en Pays Basque Nord, et à la fin du XVI^e siècle sur les côtes espagnoles.

L'Eldorado au Labrador et à Terre-Neuve

L'activité baleinière des Basques à une échelle importante au Labrador et à Terre-Neuve démarre vers 1530. Elle porte sur deux espèces cibles. La baleine de Biscaye (*Eubalaena glacialis*) constitue la majorité des captures. Une autre baleine franche, la baleine du Groenland (*Balaena mysticetus*), très proche de la précédente, vit dans les eaux plus froides, plus au nord. Mais lorsque les étés sont froids, elle descend vers le Labrador et est donc capturée en nombre plus important. La saison de chasse dure de juin à novembre-décembre. Ce sont des opérations à financement privé, plus individualistes que sur les côtes basques. Le niveau de capture est estimé à une douzaine de baleines par bateau et par saison de chasse. En comptant 20 à 30 bateaux basques par an dans cette région, on estime que, entre 1530 et 1610, 25 000 à 40 000 baleines furent capturées. À ceci doit être ajouté le nombre (important, selon certains spécialistes) de baleines harponnées, grièvement blessées, qui ne furent pas capturées et qui moururent de leurs blessures. L'impact de la chasse baleinière a pu être si fort sur les espèces ciblées que leurs routes de migration ont pu en être modifiées.

La chute de la chasse baleinière basque au Labrador est très sensible à partir de 1620. Les raisons sont les taxes et les confiscations de bateaux imposées par l'Espagne, le déclin de la population de baleine, et l'internationalisation de l'activité baleinière entraînant une forte concurrence étrangère.

Un demi-échec dans l'Atlantique Nord-Est

Dès le XIV^e siècle, les Basques chassent dans les eaux irlandaises. Dès la fin du XVI^e siècle, ils fréquentent les eaux de Norvège, du Spitzberg. En 1613, ils atteignent la côte Nord du Groenland. D'abord monopole des Basques espagnols, cette activité passe sous le contrôle des Labourdins (Bayonne, Saint-Jean-de-Luz) qui font entrer dans l'armement de leurs navires des marchands français comme ceux du Havre. De sept ou huit navires au début du XVII^e siècle, leur nombre atteint 20 ou 30 vers 1640. Mais la guerre de Succession d'Autriche³ et celle de Sept Ans⁴ mettent à bas cette activité. Les Basques sont vite en minorité, au milieu de Flamands, Normands, Danois et Norvégiens. Aux XVII^e et XVIII^e siècles, ces eaux sont dominées par les capitaux britanniques, hollandais et danois. En 1721, sur 355 baleiniers dans cette région, 24 seulement sont basques. Les espèces capturées sont des baleines franches (*Eubalaena glacialis* et *Balaena mysticetus*), surtout dans les eaux froides du Nord. Les bateaux baleiniers basques qui travaillent dans ces eaux sont de plus petite taille que ceux chassant au Labrador. Leurs captures moyennes sont de sept à huit baleines par bateau et par campagne.



Saint-Jean-de-Luz, port thonier

Les derniers sursauts et la chute finale

Deux innovations permettent aux Basques de lutter un moment contre la concurrence étrangère : la participation de financiers parisiens à une grande compagnie à monopole, la Compagnie du Nord, et l'invention par le Cibourien Sopite, vers 1637, d'un procédé révolutionnaire permettant la fonte du gras à bord des navires, ce qui affranchit les baleiniers de la nécessité d'une base terrestre et leur permet de suivre leurs proies. Mais la chasse à grande échelle, avec l'arrivée massive des Hollandais sur toutes les mers arctiques, entraîne la chute des captures, très marquée à partir de 1720. La chasse à l'Ouest du Groenland relance un temps la production, mais à un niveau moindre. Seuls les énormes besoins de la révolution industrielle du XIX^e siècle vont soutenir la chasse à grande échelle. Mais les Basques seront absents de cette nouvelle aventure, spécialité des Américains.

Les richesses de la morue

La morue (*Gadus morhua*) vit principalement près du fond, dans les eaux froides de l'Atlantique Nord. Le jour, elle forme des bancs compacts, qui se désagrègent la nuit. Elle pond sur des « bancs », ces hauts plateaux sous-marins au large de Terre-Neuve. Pendant le printemps et l'été, elle vient s'y engraisser. On la qualifie de poisson maigre parce qu'elle concentre sa graisse dans son foie et non dans sa chair. La meilleure saison de pêche est l'hiver, quand l'eau est froide et en partie dessalée par les courants océaniques. Or, au temps des voiliers, la pêche se déroulait l'été, pour des raisons de navigation transocéanique plus sûre.

Peu connue au Moyen Âge, la morue devient, grâce aux pêches lointaines, le poisson le plus consommé de France, aux dépens du hareng, le roi des poissons de l'époque. Elle offre une base alimentaire et commerciale intéressante, s'appuyant entre autres sur les jeûnes imposés par l'Église catholique. Elle présente en outre des avantages par rapport aux autres poissons : une fois dessalée, on peut la cuisiner, contrairement au hareng ou à la sardine, et sa chair reste blanche. Enfin, elle se conserve mieux que ses concurrents.

Une envolée pleine de promesses

Les Basques, qui exploitent, dès le Moyen Âge, la morue au large de l'Écosse, comprennent vite les richesses potentielles des Terres Neuves. Ils vont s'y engager dans une activité halieutique forte, et leur rôle sera majeur dans le développement de la pêcherie de morue du golfe du Saint-Laurent.

Les pêcheurs portugais, français et basques sont les premiers à venir pêcher la morue le long des côtes de l'Amérique du Nord. Dès le début du XVI^e siècle, ils pêchent et sèchent la morue sur les côtes Sud et Est de Terre-Neuve et celles du détroit de Belle-Isle. Plus tard, les Bretons et les Normands entreprennent l'exploitation des bancs d'où ils ont rapporté la morue salée. Vers 1540, les Basques espagnols et français ont établi des stations baleinières saisonnières sur la côte de Labrador. Les pêcheurs anglais, peu nombreux à Terre-Neuve avant 1570, ont dominé de larges secteurs de la côte est de la péninsule d'Avalon au début du XVII^e siècle.

Dès le début du XVI^e siècle, les premiers morutiers basques arrivent pour exploiter les eaux très poissonneuses de l'Atlantique Nord-Ouest. Le développement de cette pêche donne un essor important à l'économie du Pays Basque. La pêche à la morue dans les parages des Terres Neuves se déroule sous deux formes. C'est la « pêche sédentaire », c'est-à-dire organisée à partir d'une base située à terre, qui apparaît en premier dans les écrits. Les bases terrestres sont principalement situées sur les côtes du Labrador. Le navire porteur sert de hangar à sel, tandis qu'une partie des hommes part en mer par équipage de trois, à bord d'embarcations plus petites, les chaloupes. La morue, capturée à l'aide de lignes garnies d'hameçons et tenues à la main, est ramenée à terre pour être vidée et séchée par le reste de l'équipage. Les Basques ont l'avantage de disposer, chez eux, d'un arrière-pays qui peut fournir la main-d'œuvre abondante que nécessite ce genre de pêche. Dans la deuxième moitié du XVI^e siècle, se développe la « pêche errante » sur les bancs de Terre-Neuve. Cette pêche ne nécessite pas de base terrestre, et la morue est salée à bord, au lieu d'être séchée. Cette pêche dite « à la morue verte », spécialité des ports de Normandie, du Poitou et de la Saintonge, est peu pratiquée par les Basques.

La pêche morutière basque déperit

La pêche morutière basque, qui semble si forte à la moitié du XVI^e siècle, décline rapidement dès le tournant du XVII^e siècle et continue à déperir jusqu'à ce qu'elle ait perdu toute consistance significative au milieu du XVII^e siècle. Les raisons précises de ce déclin ne sont pas claires, mais quelques hypothèses sont avancées. La pêche morutière basque subit les effets néfastes d'événements divers : les irrégularités des rendements de la pêche, les guerres et les changements territoriaux associés, et les dérèglements internes et externes du marché de ce poisson. Le

déclin de la pêche morutière basque contribue à l'expansion de la pêche morutière française et à l'émergence de la pêche anglaise à Terre-Neuve. Les Basques ne sont en effet pas les seuls à envoyer des navires morutiers dans ces zones : les ports de Normandie, de Bretagne ou de la Manche arment des navires pour Terre-Neuve. Les Français dominent rapidement la pêcherie et le commerce morutiers de Terre-Neuve au XVII^e siècle, que ce soit sur le plan du nombre d'hommes et de navires envoyés, de la production ou de l'aire d'exploitation.

Dès le XVII^e siècle, la pêche morutière basque évolue : le nombre de ports morutiers se réduit, tandis que le nombre et la taille des navires engagés dans cette activité augmentent ; parallèlement, les zones de pêche se déplacent. Le XVIII^e siècle est marqué par la concentration des capitaux et des équipages, et une augmentation sensible du tonnage des navires.

La très forte concurrence des Anglo-Américains sur le marché espagnol, à partir de 1700 environ, oblige l'État français à soutenir ses pêches lointaines par une série de primes à l'armement et des mesures protectionnistes (un système qui perdurera jusques et y compris au XIX^e siècle). Saint-Malo et Granville se taillent la part du lion de la pêche morutière française et les ports basques français disparaissent de la pêche de Terre-Neuve dans la première moitié du XVIII^e siècle.



Pêche au coulisseau

Au début du XIX^e siècle, la flotte du Pays Basque est dans un état de ruine presque générale. A partir de 1840, armement des navires et transformation du poisson se font à Saint-Pierre et Miquelon. Parmi ces armateurs, la famille Légasse a des racines au Pays Basque. Leur dernier morutier à voile, le quatre-mâts « Zazpiak Bat », est détruit à Marseille par un incendie en 1945. C'est, en quelque sorte, le point final de l'histoire morutière du Labourd.

La sardine, ou la révolution de la bolinche

Parmi les poissons pélagiques pêchés sur les côtes basques, la sardine (*Sardina pilchardus*) n'est mentionnée qu'à partir du XVI^e siècle. Ce poisson saisonnier n'est longtemps exploité que par les pêcheurs de Fontarrabie⁵, qui approvisionnent tous les ports jusqu'à Bayonne.

À la rescousse des pêches lointaines

Vers 1740, c'est encore à Fontarrabie qu'est inventé un nouvel engin de pêche, qui remplace rapidement le filet maillant traditionnel grâce à son étonnante production : il s'agit d'une senne tournante, appelée alors le « coulisseau », et d'où dérive l'engin actuel dénommé « bolinche ». Les débarquements de sardine augmentent alors de façon considérable, et les poissonniers de Saint-Jean-de-Luz en font des salaisons. En 1749, ce port ne compte pas moins de vingt-deux conserveries.

La forte expansion de cette pêche permet aux armateurs labourdins de pallier la chute précipitée de l'armement pour les pêches lointaines, les armements baleiniers et morutiers labourdins ayant lourdement souffert de la guerre de Succession d'Autriche, des restrictions d'accès à leurs lieux de pêche outre-Atlantique, et des concurrences étrangères. Dans ce contexte de dépression, la pêche de la sardine dans les eaux du golfe de Gascogne apparaît comme une voie de reconversion. Les relations entre régions de pêche maritime en deviennent conflictuelles : les pêcheurs bretons dénoncent l'extension de cette pêche dans les ports méridionaux, car cela gêne un commerce dans lesquels ils exerçaient jusque-là un monopole de fait (ainsi, en 1784, les États de Bretagne accusent les Basques de faire rentrer sur le sol français de la sardine étrangère).

Crises et réussites se succèdent

Une fois de plus, des guerres⁶ font périlcliter la pêche de la sardine labourdine. Seules quelques trainières subsistent à Socoa. Les réfugiés des guerres carlistes qui ont secouru l'Espagne relancent l'activité; ils semblent aussi être à l'origine de l'introduction de la vapeur comme force motrice des



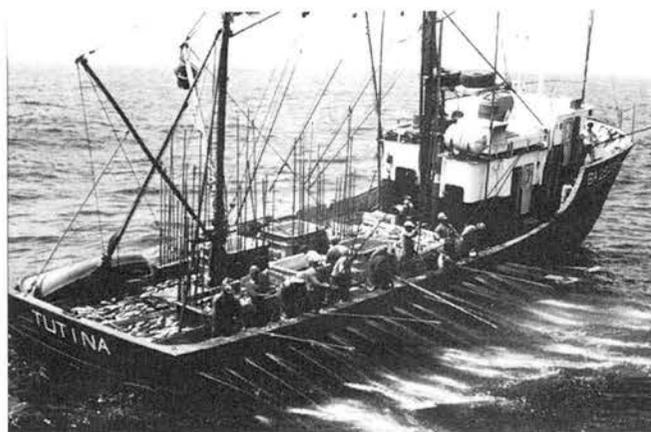
Sardinier à vapeur

navires sardiniens. En 1886, l'armement Letamendia lance le premier sardinier à vapeur, « Les Trois Frères ». En 1914, 15 sardiniens à vapeur sont en service dans le port de Saint-Jean-de-Luz – Ciboure.

De 1901 à 1909, la raréfaction de la sardine déclenche une crise profonde, à la suite de laquelle l'activité reprend de plus belle. En 1917, la première conserverie à l'huile est construite à Ciboure. C'est aussi à la même époque que les pêcheurs de Fontarrabie, décidément très inventifs, mettent au point un filet tournant plus long et plus profond que le coulisseau : la « bolinche ». La bolinche est un filet de plus de 100 m de long et de 60 m de hauteur, dans lequel le banc de sardines est cerné après l'avoir fait remonter à la rogue. Un seul coup de filet peut permettre de capturer tout un banc de sardines.

Même s'ils ressentent des craintes pour l'avenir de la ressource, les pêcheurs labourdins adoptent ce nouvel engin aux performances accrues, au grand dam de leurs concurrents de la façade atlantique française. Ainsi, en 1927, des pêcheurs de Douarnenez viennent finir leur saison de pêche à la sardine à Saint-Jean-de-Luz, et leurs épouses sont embauchées dans les conserveries du Pays basque; mais, sous la pression d'Elissalt, le patron des conserveurs luziens, les Douarnenistes sont violemment chassés de Saint-Jean-de-Luz.

Vers 1930, le moteur diesel apparaît, et va donner une impulsion formidable à cette pêche sardinière, jusqu'en 1949, période où Saint-Jean-de-Luz – Ciboure est le premier port sardinier de France. Mais, en 1950, la disparition quasi totale de la sardine dans le golfe de Gascogne, pour des raisons mal connues, provoque un effondrement de cette pêche. Heureusement pour les ports labourdins, une autre pêche va relayer celle de la sardine : la pêche au thon à l'appât vivant.



Clipper de pêche au thon à l'appât vivant

Le thon, ou le triomphe de l'appât vivant

Les premiers pas à la traîne

Il semble que la pêche basque du thon n'ait atteint un niveau conséquent qu'au XVII^e siècle. Elle se déroule de mai à octobre, à l'aide de lignes trainantes. Dans les premiers temps, elle s'intercale entre les campagnes de pêche à la morue, et au XIX^e siècle, elle alterne avec les pêches hivernales. Les embarcations employées sont des trainières et des chaloupes, mues à l'aviron et à la voile. Au début du XX^e siècle, l'introduction de la machine à vapeur étend les zones de pêche jusqu'à une centaine de milles nautiques des côtes; les apports se font plus réguliers et plus importants. Entre 1920 et 1930, le port de Saint-Jean-de-Luz – Ciboure arme une soixantaine de thoniers à vapeur. Le début des années 1930 est marqué par l'adoption du moteur diesel.



Thon capturé à l'appât vivant

La première technique utilisée pour la capture du thon est la pêche aux lignes trainantes : une dizaine de lignes, montées sur des perches appelées « tangons », munies d'un hameçon recouvert d'un leurre (paille de maïs, crin de cheval) sont trainées derrière le navire, à une vitesse de 3 à 5 nœuds.

La pêche à l'appât vivant

Vers 1940, une autre technique démarre sur les côtes basques, la pêche « alezian » : un banc d'anchois est capturé à la bolinche et est maintenu le long du navire, toujours vivant dans le filet; les thons, attirés par cette immense poche d'appâts, sont alors capturés avec de courtes et robustes lignes tenues à la main.

Mais la technique la plus fortement associée à l'image de la pêche thonière basque est celle de la pêche à la canne à l'appât vivant. Cette technique, ramenée de Californie, s'impose en Labourd en 1949. L'appât, appelé « peita », est constitué de petits poissons bleus (sardine, anchois, chinchard), capturés à la bolinche et conservés à bord dans des viviers. Après avoir recherché les bancs de thons qui sautent en surface, le navire met en action ses rampes d'arrosage qui créent autour de lui une sorte de brouillard de camouflage. Un pêcheur, le « peitero », jette de l'appât vivant pour attirer les thons près du navire. Les thons sont alors capturés à l'aide de lignes fortes montées sur des cannes de trois à sept mètres de long.

Le rendement élevé de ces pêches permet la plus grande phase d'investissement que le port de Saint-Jean-de-Luz – Ciboure ait jamais connue. Une flotte très moderne voit le jour dans les chantiers navals locaux à partir des années 1950. Vers 1960, la flottille compte jusqu'à cent navires, et les nombreuses conserveries locales absorbent toute la production.

En 1955, les pêcheurs labourdins prospectent avec succès la côte occidentale d'Afrique et créent une base de pêche à Dakar, au Sénégal. Des navires en acier, d'inspiration californienne, sont lancés. Jusqu'en 1970, la plupart de ces navires alternent les campagnes dans le golfe de Gascogne et sur les côtes d'Afrique; à partir de 1970, une flottille d'une trentaine de navires basques est basée toute l'année à Dakar.

Aujourd'hui, la flotte luzienne ne compte plus, localement, qu'une poignée de thoniers héritiers de cette grande époque, auxquels s'ajoutent quelques navires basés à Dakar.



Pêche à l'appât vivant



La flottille de Saint-Jean-de-Luz

La courte aventure des senneurs tropicaux

À partir de 1964, la capture du thon albacore (*Thunnus albacares*) à la senne se développe dans les eaux tropicales. Les pêcheurs basques développent cette technique et construisent des navires congélateurs de cinquante, puis de soixante-dix mètres. Malheureusement, la liquidation, en 1975, de leur principal armement met un terme à l'utilisation de cette technique par les Luziens.

Les pêches labourdines aujourd'hui

La pêche demeure une activité traditionnelle de la Côte Basque. Mais, comme dans les périodes précédentes, elle est toujours en proie à des mutations face à l'état préoccupant de certains stocks, et aux nouvelles conditions réglementaires et concurrentielles.

Une faible variété d'espèces, dont certaines au futur sombre

Le merlu (*Merluccius merluccius*), le maquereau commun (*Scomber scombrus*), la baudroie commune (*Lophius piscatorius*), la baudroie rousse (*Lophius budegassa*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), le thon rouge de l'Atlantique (*Thynnus thynnus*), le thon germon (*Thunnus alalunga*) et le chinchard (*Trachurus trachurus*) représentent environ les deux tiers des débarquements et du chiffre d'affaires de première mise en marché pour les ports de la côte du Labourd.

Le merlu, le maquereau, la baudroie commune, la baudroie rousse, le chinchard commun et le thon rouge, soumis à une forte pression de pêche, sont confrontés à des captures de juvéniles et d'immatures qui sont parfois considérées comme excessives par la communauté scientifique.

Les recommandations de gestion vont dans le sens d'une forte réduction des captures de ces espèces ou d'une orientation vers des techniques de pêche plus sélective permettant de protéger les juvéniles. Pour le stock nord de germon, la recommandation est de ne pas dépasser le niveau actuel d'exploitation. Pour l'anchois, la gestion actuelle par plafonnement des captures pourrait être remplacée par une protection de zones visant à limiter la capture d'individus ne s'étant pas encore reproduits.

Des ports à la recherche d'un nouveau souffle

Les ports du Labourd abritent au total une centaine de navires de pêche maritime (environ 60 à Saint-Jean-de-Luz – Ciboure, une trentaine à Hendaye et une dizaine à Bayonne). Ils occupent une place modeste dans le paysage halieutique du golfe de Gascogne (environ 9 000 tonnes débarquées pour une valeur de 100 millions de francs).

La flottille labourdine est caractérisée par un nombre élevé de comportements de pêche, des thoniers bolincheurs aux chalutiers, en passant par les fileyeurs et les palangriers. Comme ailleurs, les ports labourdins ont été touchés par la crise de la pêche du milieu de la décennie 1990, une crise originant dans la diminution de la ressource (pour des raisons biologiques ou réglementaires) et la chute des prix à cause de la mondialisation des marchés des produits de la mer. Les réactions face à cette crise ont été diverses : réduction des charges de fonctionnement, diversification des métiers (récolte de l'algue rouge, etc.), prospection de nouvelles aires de pêche, passage à des sociétés d'armement franco-espagnoles, vente du poisson dans d'autres ports (principalement en Espagne, à Pasajes, Ondarroa, etc.).

Tableau 1. Récapitulatif de la composition de la flottille de pêche labourdine en 1995. Ports de Bayonne (B), Saint-Jean-de-Luz – Ciboure (SJLC), et Hendaye (H). (D'après Caill-Milly & Prouzet, 2000)

Type	Engins de pêche	Nombre de navires	Principales espèces exploitées, par ordre décroissant d'importance dans le tonnage
chalutiers classiques stricts	chalut classique	SJL-C : 4 H : 5	SJL-C : baudroie, seiche, encornet, chinchard, grande vive H : merlu, baudroie, seiche, tacaud, sole
chalutiers mixtes	chaluts classique et pélagique	SJL-C : 13 H : 18	SJL-C : thon blanc, maquereau, merlu, anchois, chinchard, thon rouge H : maquereau, thon blanc, merlu, anchois, thon rouge
thoniers bolincheurs stricts	ligne avec canne, filet tournant (bolinche)	SJL-C : 3 H : 3	SJL-C / H : anchois, chinchard, maquereau espagnol, thon rouge
ligneurs stricts	ligne de traîne, palangre flottante et/ou palangre de fond	SJL-C : 8	merlu, congre, maquereau, bar
fileyeurs stricts	filet droit, filet tramail, filet dérivant	SJL-C : 9 H : 7 B : 6	SJL-C : merlu, thon rouge, requin peau bleue, requin taupe, thon blanc, sole H : merlu, tacaud B : baudroie
ligneurs dragueurs	palangre de fond et drague	SJL-C : 8	algue rouge, congre, anchois, merlu
bolincheurs dragueurs	bolinche, drague, canne, ligne	SJL-C : 9	algue rouge, chinchard, maquereau espagnol, thon rouge
navires autres	canne, filet, casier, etc.	SJL-C : 6 B : 3	anchois, thon rouge, congre, chinchard

Un coup d'œil sur l'évolution des navires basques au XX^e siècle

La fin du XIX^e siècle marque l'abandon des embarcations traditionnelles à voile et avirons, employées pour la pêche côtière, au profit des chaloupes à vapeur souvent de conception étrangère au Pays Basque. Les embarcations traditionnelles trouvent des destins différents : la trainière évolue vers l'embarcation de compétition sportive, la txalupa⁷ disparaît, tandis que le battela⁸ survit tant bien que mal. La construction navale locale, influencée par l'évolution des motorisations (passage de la vapeur au diesel), suit les périodes d'essor et de récession des différentes pêches pratiquées : la sardine à la bolinche, dans la première moitié du siècle, et le thon à la canne à l'appât vivant, pendant la

décennie 1950-1960. Dans les années 1920, apparaissent les premiers moteurs à essence, rapidement délaissés car trop dangereux, et remplacés, au début des années 1930, par des moteurs diesel. Les formes des anciennes trainières reviennent et s'imposent dans les chantiers locaux. Le développement de la pêche au thon tropical à Dakar amorce le déclin de la construction locale : les bateaux utilisés pour cette pêche, d'un modèle étranger, ne sont plus construits à Ciboure. Plus tard, la pêche au chalut, en particulier au chalut pélagique, fait appel de nouveaux types de navires construits en acier ou en polyester, provenant d'autres régions françaises. Dans les années 1980, les chantiers de pêcheurs de Ciboure se regroupent pour construire quelques unités destinées à la petite pêche ou à la pêche côtière, mais ces bateaux ne présentent plus une identité locale.

C'est la quasi-disparition de la construction en bois et de la construction de formes dites traditionnelles. Les quelques sursauts concernent le lancement d'embarcations traditionnelles à vocation patrimoniale ou de loisir, sous l'impulsion principale d'associations locales comme Itsas Begia.

Pour aller plus loin

Nous engageons le lecteur à aller au-delà de cet article, pour découvrir non seulement les pêches basques, mais plus largement la maritimité de notre Pays Basque. Ne pouvant donner ici une bibliographie exhaustive sur la question, nous assumons la partialité de la sélection proposée. Cette



Thonier pour la pêche à la ligne

sélection, composée de textes en français et, pour la plupart, facilement abordables, amènera le lecteur vers une bibliographie plus complète.

1. Le Labourd est la seule des trois provinces du Pays Basque Nord disposant d'une façade maritime.
2. Ces ports sont, du nord au sud, Bayonne, Saint-Jean-de-Luz – Ciboure et Hendaye.
3. La guerre de Succession d'Autriche oppose, de 1740 à 1748, d'un côté l'Autriche alliée à l'Angleterre et aux Pays-Bas et, de l'autre, la France alliée à l'Espagne.
4. La guerre de Sept Ans oppose, de 1756 à 1763, la Prusse et l'Angleterre à la coalition regroupant l'Autriche, la France, la Russie, l'Espagne et la Suède.
5. Un port du Pays Basque Sud, dans la province basque du Gipuzkoa, à la frontière avec la France.
6. Celles de la Révolution et de l'Empire (1793-1815).
7. La grande chaloupe biscayenne, ou txalupa handi, porte deux mâts grésés de voiles au tiers.
8. Le battela est un petit canot, avec un gréement au tiers à un mât.

Références

ANONYME, 1995. L'aventure maritime du golfe de Gascogne à Terre Neuve, Actes du colloque du Comité des travaux historiques et scientifiques, Éditions du CTHS, Pau.

ANONYME, 2000. Trainière et chaloupe basque. In : Anonyme (ouvrage collectif), Guide des voiliers de pêche, Éditions Le Chasse Marée / ArMen, p. 116-117.

BARKHAM, S., 1993. Aperçu de l'évolution de la pêche sur les côtes de l'Est canadien, 118^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Pau, p. 173-180.

BEAUDOUIN, F., 1990. La trainière basque. In Beaudouin, F., 1990. Bateaux des côtes de France, Éditions Glénat, p. 169-174.

BÉLANGER, R., 1971. Les Basques dans l'estuaire du Saint-Laurent, Les Presses de l'Université du Québec.

BERNIER, M.-A., 1996. Les archéologues aux pieds palmés, Les éditions Héritage inc., Saint-Lambert (Québec), 39 p.

BOSS, J.-L. et M. LARRARTÉ, 1991. Au temps des grandes chaloupes basques, Le Chasse-Marée, n° 61, p. 20-33.

BRIÈRE, J.-F., 1990. La pêche française en Amérique du Nord au XVIII^e siècle, Fides, Québec.

CAILL-MILLY, N. et P. PROUZET, 2000. Pêches basques et sud-landaises. Ressources, flottilles, économie, commercialisation. Éditions IFREMER, Repères Océan, n° 17, 121 p.

CAZEILS, N., 2000. Cinq siècles de pêche à la morue. Terre Neuvas et Islandais, Éditions Ouest France, collection Mémoires, 127 p.

CAZEILS, N., 2000. Dix siècles de pêche à la baleine, Éditions Ouest France, collection Mémoires, 127 p.

DUNOYER, A., 1993. Peita, Éditions Nota Bene, Saint-Jean-de-Luz.

GARAT, J., 1998. La grande aventure des pêcheurs basques, Éditions Atlantica, Biarritz, 166 p.

GOYHENETCHE, M. et ITSAS BEGIA, 1998. La construction navale en Pays Basque Nord : État de la recherche et portrait chronologique. Itsas Memoria, revista de estudios marítimos del País Vasco, n° 2, p. 147-168.

ITSAS BEGIA, 1996. Euskaldunen Itsasoa, la mer des Basques. Document d'accompagnement de l'exposition présentée au concours national « Patrimoine des côtes et fleuves de France » (Brest, 1996), Ciboure, 40 p.

JOSIÉ, M. et G. LADOUÉS, 1997. Patron pêcheur. Éditions Payot & Rivages, coll. Récits de vie, Paris, 173 p.

LA MORANDIÈRE (de), Ch., 1962-1967. Histoire de la Pêche Française de la Morue dans l'Amérique Septentrionale, des Origines à 1789, 3 vol., Paris, Maisonneuve et Larose.

LARRARTÉ, M., 1998. Arrauna, la pêche à l'aviron au Pays Basque. Le chasse-marée, 37, p. 40-51.

LARRARTÉ, M., 1982. Tradition maritime basque. Le chasse-marée, 3, p. 35-40.

LINARD, A., 1997. À bord de la txalupa handi. Le chasse-marée, 110, p. 10-21.

LINARD, A., 1998. Brokoa, la grande chaloupe basque. In Gaubert, Y. (sous la direction de). - Bateaux traditionnels français. Reconstitutions et répliques. Éditions Le Chasse Marée / ArMen, p. 220-225.

ONDICOLA, C., 1997. Itsas Begia, patrimoine maritime basque. Le Festin, 22, p. 94-97.

PROULX, J.-P., 1986. La pêche de la baleine dans l'Atlantique Nord jusqu'au milieu du XIX^e siècle. Direction des lieux et parcs historiques nationaux, Parcs Canada, Environnement Canada, Ottawa, 119 p.

PROULX, J.-P., 1993. Les Basques et la pêche à la baleine au Labrador au XVI^e siècle. Parcs Canada, 108 p.

RICHARD, R., 1983. Pour une histoire collective de l'économie maritime (à propos de la flotte de commerce et de pêche des ports basques aux XVII^e et XVIII^e siècles), Bulletin de la Société des Sciences Lettres & Arts de Bayonne, n° 139, p. 63-73.

OTERO, X., 1990. Euskaldunen Labrador, Éditions Txoria errekan.

ROMANOVSKI, V., 1999. Le Spitsberg et les baleiniers basques. Éditions Atlantica, Biarritz, 236 p.

Turgeon, L., 1982. Pêches basques en Atlantique Nord (XVII^e-XVIII^e siècle) : étude d'économie maritime, thèse de 3^e cycle, Université de Bordeaux III.

Turgeon, L., 1983. La crise de l'armement morutier Basco-Bayonnais dans la première moitié du XVIII^e siècle, Bulletin de la Société des Sciences Lettres & Arts de Bayonne n° 139, p. 75-91.

Turgeon, L., 1987. Le temps des pêches lointaines: permanences et transformations (vers 1500-vers 1850), in Mollat, M. (dir.), Histoire des Pêches Maritimes en France, Privat, Toulouse, p. 133-181.

MAURICE PLEAU LIMITÉE
GANTEC
S'ASSOCIE À
LA SOCIÉTÉ PROVANCHER

29, rue Giroux
 Loretteville Qc Canada
 G2B 2X8

Tél. : 418.842.3750
 Fax : 418.842.6284



3070
 Quatre-Bourgeois
 Sainte-Foy (Qc)
 Canada
 G1W 2K4

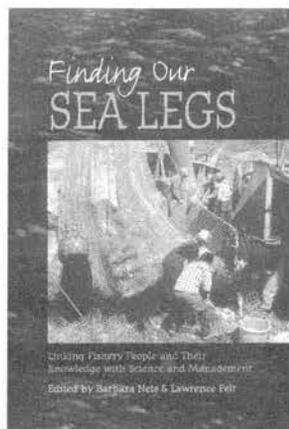
☎ 418 650-1801
 Téléc.: 418 651-5451
 exxep@globetrotter.net

EXXEP CONSULTANTS
 ENVIRONNEMENT • EAU

- ANALYSE ET DIAGNOSTIC
- CONTRÔLE DE L'EUTROPHISATION
- PLAN DE PROTECTION ET DE MISE EN VALEUR
- GESTION INTÉGRÉE PAR BASSIN VERSANT
- GESTION DE L'EAU

Sylvain Arsenault, B.Sc., C. Sc.
 directeur de projet

LES LIVRES

**Finding Our Sea Legs**

Au milieu des années 1990, à la suite de l'effondrement des stocks canadiens de poisson de fond de l'Atlantique, un groupe de scientifiques en sciences sociales et en sciences naturelles de Terre-Neuve a tenté de rassembler le savoir écologique des pêcheurs commerciaux et d'identifier les façons d'intégrer ce savoir dans les évaluations des stocks et dans le processus de gestion des ressources. Un des résultats de cette initiative fut un atelier international, tenu en 1998, qui réunissait les scientifiques en sciences naturelles et en sciences sociales de l'Atlantique Nord et les pêcheurs de Terre-Neuve.

De cet atelier est né ce livre, *Finding Our Sea Legs*, qui traite des défis organisationnels et intellectuels associés à l'intégration du savoir traditionnel des pêcheurs dans les évaluations de stocks. Les 15 articles qu'il regroupe documentent diverses façons de récolter le savoir des pêcheurs, de le comparer et de le mettre en contraste avec le savoir des scientifiques, puis de l'intégrer aux sciences et à la gestion des ressources marines.

Un article de Louise Gendron et Réjeanne Camirand, biologistes à l'Institut Maurice-Lamontagne et Josée Archambault, anthropologue consultante, expose les résultats d'un projet sur les connaissances des pêcheurs de homard aux Îles-de-la-Madeleine. Parmi les renseignements recueillis auprès de 40 pêcheurs

des Îles, ceux qui ont plus précisément trait aux pratiques de pêche ont été analysés et inclus dans l'évaluation du stock de homard de 1997. Cet exercice a permis aux pêcheurs et aux scientifiques d'harmoniser leurs points de vue respectifs sur l'état des stocks et d'établir un réseau de communication et d'échange plus ouvert entre pêcheurs et scientifiques. L'inclusion du savoir des pêcheurs a également eu pour effet de rehausser auprès d'eux la crédibilité des conclusions qui ont été tirées sur le niveau d'exploitation de la ressource.

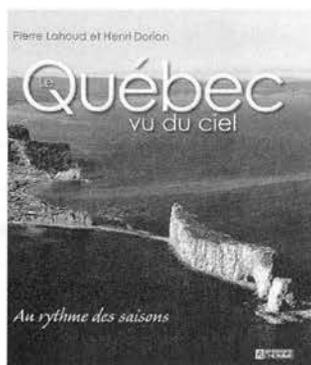
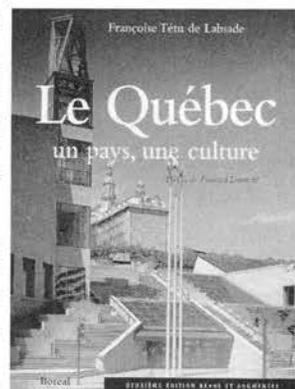
NEIS Barbara et FELT Lawrence, 2000, *Finding Our Sea Legs*, ISER Books, Memorial University of Newfoundland, 318 pages.

Le Québec, un pays, une culture

Bien que l'auteure (au surplus membre de la Société Provancher...) ne traite pas particulièrement d'histoire naturelle, nous avons tenu à mentionner ce livre unique en son genre, dans la mesure où il présente un vaste et remarquable panorama de la culture québécoise dans une perspective historique mais aussi très actualisée, puisque cette seconde édition, enrichie de quelque 150 pages, nous mène cette fois au seuil du deuxième millénaire et tient compte notamment des influences de plus en plus multiethniques qui viennent enrichir la culture québécoise traditionnelle.

Avec un remarquable esprit de synthèse, dans une langue claire et facile à lire, éclairée par l'intelligence du cœur, Françoise Tétu de Labsade dresse un tableau complet des éléments qui ont fait la culture québécoise – la langue, la politique, l'Église, l'éducation, le mouvement des idées – mais aussi de ses réalisations passées et présentes dans tous les arts, aussi bien en littérature, en cinéma, en peinture, en sculpture ou en architecture que dans les arts populaires, comme la chanson, les métiers d'art ou l'ameublement. Cette remarquable somme de connaissances est accompagnée de bibliographies, de filmographies, de discographies et de références internet, ce qui en fait un excellent outil pédagogique.

TÉTU DE LABSADE Françoise, 2001, *Le Québec, un pays, une culture*, Les Éditions du boréal. 576 pages.

**Le Québec vu du ciel**

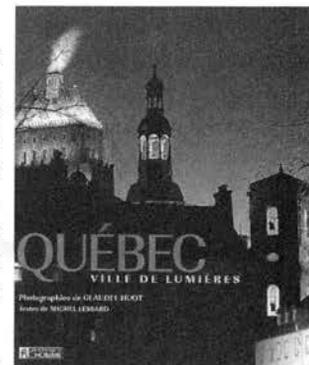
Illustré de superbes photos aériennes, ce livre nous permet de redécouvrir sous un autre angle les paysages du Québec aux quatre saisons de l'année. Un ouvrage de grande qualité dans lequel le photographe, Pierre Lahoud et le géographe, Henri Dorion, joignent leurs talents pour jeter un nouvel éclairage sur des paysages par ailleurs bien connus.

LAHOUD Pierre & DORION Henri, *Le Québec vu du ciel – au rythme des saisons*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 256 pages.

Québec, ville de lumière

Au fil des jours et des saisons, le photographe Claudel Huot jette un regard poétique et intimiste sur le Vieux Québec, ses places, ses rues, ses parcs, ses statues, son architecture et l'historien Michel Lessard vient replacer le tout dans son contexte. Un très beau livre qui plaira aux amoureux de la vieille capitale et sera pour d'autres une invitation à venir nous visiter.

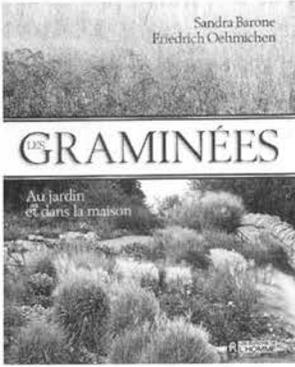
HUOT Claudel & LESSARD Michel, *Québec, ville de lumières*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 256 pages.



Les graminées

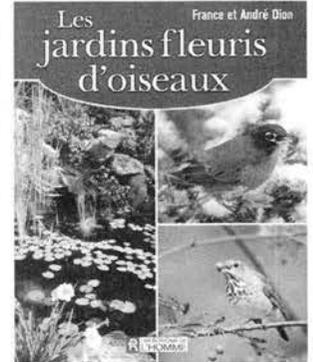
Pionniers de l'introduction des graminées ornementale au Québec, Friedrich Oehmichen et Sandra Barone témoignent dans ce petit livre joliment illustré de leur fascination pour ces plantes. Après une présentation des caractéristiques botaniques et culturelles de quelque 150 graminées, les auteurs montrent comment les utiliser dans les jardins, en plantes vedettes ou en massifs, mais aussi en prairies fleuries sur de plus grandes surfaces ou en bouquets dans la maison. Le tout est complété par un répertoire des graminées disponibles dans le commerce suivi d'un guide d'utilisation des diverses variétés.

BARONE Sandra & OEHMICHEN Friedrich, *Les graminées, Au jardin et dans la maison*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 208 pages.

**Les jardins fleuris d'oiseaux**

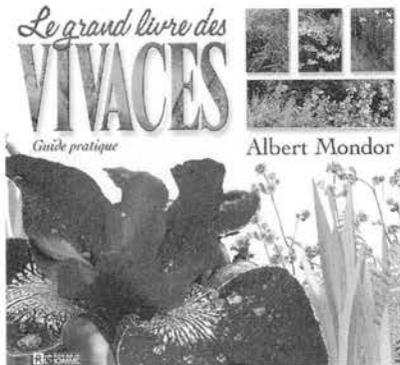
Bien connus des amateurs d'oiseaux par leurs publications précédentes, France et André Dion poursuivent leur croisade en vue de faire de nos jardins des paradis pour la gent ailée. Dans ce but, ils passent en revue les végétaux désirables, ou indésirables, aux diverses saisons de l'année et ajoutent un chapitre sur les jardins d'eau dans ce petit livre par ailleurs fort agréablement présenté.

DION France et André, *Les jardins fleuris d'oiseaux*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 176 pages.

**Le grand livre des vivaces**

Magnifiquement illustré, cet ouvrage d'Albert Mondor présente près de 1 000 espèces et variétés de vivaces cultivées au Québec. Il propose une description de chaque plante incluant période de floraison, conditions d'ensoleillement, zone de rusticité, sols requis, complétée par des conseils sur la plantation, l'entretien, la taille et la division des plants ainsi que par les associations gagnantes utilisées dans la conception des aménagements. Un livre inspirant qui plaira aux amateurs, de plus en plus nombreux, de vivaces.

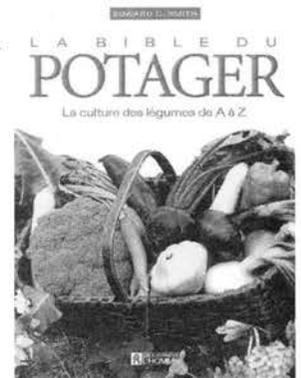
MONDOR Albert, *Le grand livre des vivaces*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 384 pages.

**La bible du potager**

Dans son potager du Vermont, Edward Smith expérimente depuis plus de vingt ans des techniques de culture bio – planches larges et surélevées, sol travaillé en profondeur, fertilisation organique – qu'il nous révèle dans ce livre fort bien présenté.

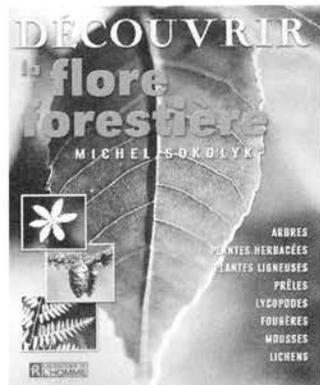
Dans la seconde partie de cet ouvrage, on trouvera une foule de renseignements utiles pour la culture des diverses plantes potagères. Un livre plein de détails pratiques, qui plaira à tous les jardiniers amateurs, débutants ou confirmés.

SMITH Edward C., *La bible du potager, la culture des légumes de A à Z*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 304 pages.

**Découvrir la flore forestière au Québec**

Destiné aux amateurs de promenades en forêts désireux de se familiariser avec la flore, ce guide facile d'accès permet d'identifier conifères et feuillus, plantes herbacées et ligneuses, fougères, prêles, lycopodes, mousses et lichens, en tout plus de 150 espèces parmi les plus courantes dans la forêt québécoise.

SOKOLYK Michel, *Découvrir la flore forestière*, 2001, Les Éditions de l'homme, Montréal, 192 pages.



Sur les routes de l'Internet

9. LA TÉLÉCOMMANDE OU LA SOURIS ?

Marianne Kugler

Il n'y aura qu'un clic de la télévision au web quand la convergence des technologies aura vaincu les résistances psychologiques, sociales et économiques. Ce n'est peut-être pas pour tout de suite parce qu'il semblerait que nous, les consommateurs canadiens, ne soyons pas très tentés, en fin de compte, de confondre écran de télévision et écran d'ordinateur... Les géants des communications continuent cependant à se restructurer en ce sens et la presse nous entretient régulièrement des délices qui s'en viennent. Mais que la convergence technologique soit acceptée trop lentement par le consommateur n'empêche pas la très réelle interaction écran-web du côté des diffuseurs. De très nombreuses émissions ont leur site web qui en est le prolongement, mais parfois, il devient carrément un remplaçant plus complet, plus documenté et à la durée de vie plus longue que l'émission elle-même. Vous avez manqué la dernière émission ou le dernier épisode ? Rendez-vous sur la toile. Vous ne suivez pas très bien ? Allez chercher les références, demain ou plus tard. Ce qui est vrai pour les téléromans¹, l'est-il pour les émissions scientifiques ? C'est ce que j'ai vérifié.

Le site de la plus écoutée des émissions de science diffusées au Canada, *Découverte*, de Radio-Canada est mis à jour quotidiennement. Vous y trouverez les résumés des reportages de la semaine ainsi que, parfois, des liens URL vers des sites qui traitent du même sujet : la maladie de la vache folle ou les risques de l'utilisation de l'uranium appauvri, par exemple. Plus on recule dans le temps, moins l'information est abondante, mais vous pouvez trouver les sujets traités durant la saison 1996-1997 et, bien sûr, Radio-Canada vous offre la possibilité d'acheter les cassettes qui vous intéressent.

<http://radio-canada.ca/tv/decouverte>

Insectia, en onde sur le canal D, est une série de vulgarisation bâtie à partir d'analogies de comportement et d'activité entre les insectes et les humains. Pour ceux qui n'ont pas accès à cette émission, le site ne la remplacera sûrement pas, mais il peut vous mettre en appétit ! En fait, il s'agit bien plus, pour le moment, d'un site publicitaire que d'un site informatif. La page d'accueil vous ouvre trois portes : l'émission – de très bref résumés des 13 émissions –, un site d'information sur les insectes – actuellement en construction – et un jeu – pour lequel, si j'ai bien compris, il faut acheter un CD. Déception.

<http://www.insectia.com/fr/index.html>

De son côté, depuis trois ans, Télé-Québec propose *Zone X*. Malheureusement, il n'y a là aussi qu'une vitrine associée à cette émission et encore, elle n'est pas de celles que Télé-Québec met en évidence. Il faut aller la chercher par la liste alphabétique des émissions. C'est regrettable.

<http://www.telequebec.qc.ca/>

Le canal Z est de loin l'endroit où vous trouverez le plus grand nombre d'émissions sur la science et sur la technologie : *C'est mathématique*, *Comment c'est fait*, *La conquête du futur*, et bien d'autres... La page d'accueil vous offre des liens vers chacune de ces émissions. Les contenus sont inégaux. Les émissions faites localement n'ont habituellement qu'un court résumé du contenu. Les émissions adaptées de séries privées américaines vous réfèrent à des sites un peu vides mais clinquants comme celui de Sea Tek. Le lien le plus intéressant est celui de l'émission *Le futur en marche*, qui mène aux émissions scientifiques de la BBC. Enfin, un lien riche qui vous permettra de faire du chemin ! Dans le même ordre d'idées, le lien partant de l'émission *L'empire des sciences* vous conduit au site du New York Times.

<http://www.ztele.com/ztele.html>
http://www.grbtv.com/ids_st.html
<http://www.bbc.co.uk/science/tw/>
<http://nytimes.com>

Une promenade décevante... parfois. Mais c'est sans doute à force de demander du contenu que les concepteurs d'émissions nous en donneront. Mais là encore, il se peut que nous devions attendre après... la publicité. La plupart des sites www qui comptaient sur la publicité pour devenir rentables ont déchanté. Les annonceurs ne suivent pas. Et les magazines scientifiques en ligne en souffrent aussi. L'Agence Science Presse rapportait récemment que « au cours de l'automne, l'excellent site de nos collègues de <http://Space.com/> annonçait des coupures de 20 % dans son personnel. Quelques semaines plus tôt, c'était Dr Koop, un site spécialisé en santé, qui avait licencié le tiers de son équipe. Tous deux étaient des créatures d'Internet : donc, par définition, plus fragiles que les "grands".

Mais le tour des grands n'a pas tardé : la chaîne américaine spécialisée Discovery : <http://www.discovery.com/> a annoncé il y a quelques semaines un véritable charcutage de

Marianne Kugler est professeure au Département d'information et de communication de l'Université Laval.

son personnel Internet : 40% des salariés doivent rentrer chez eux ». Espérons que ce ne sont que des oscillations qui finiront par atteindre un équilibre satisfaisant pour les curieux que nous sommes.

Un ajout à la chronique sur les forêts

La compagnie Domtar, dans un effort de transparence, a placé sur son site les cartes de ses activités québécoises et ontariennes. Le site de Domtar est très esthétique, plein de photos et d'animation... trop pour mon ordinateur qui renâcle furieusement quand j'essaie de l'y conduire. L'adresse pour les plans d'aménagement est la suivante :

<http://www.domtar.com/domtar/french/amenfor.htm>

Le sujet de cette chronique m'a été largement inspiré par un numéro de Cyber-Express, publié par l'Agence Science Presse.

<http://www.sciencepresse.qc.ca/cyber-express.html>

Toutes les adresses URL de cette chronique peuvent être atteintes en allant sur la page montée pour les lecteurs du *Naturaliste canadien* par Paul Charbonneau.

<http://ileverte.net/routes/>

1. <http://www.km-h.com/> : Le magazine officiel de l'émission km-h diffusée au réseau TVA. Un beau cas de prolongement www d'une émission de télévision... pour les amateurs de « chars ».

RIOUX, OUELLET & RIOUX enr.

330, Notre-Dame Est
Trois-Pistoles, Qc - G0L 4K0
Bur.: 418-851-3376
Fax: 418-851-2940

U ULTIMA ASSURANCES ET SERVICES FINANCIERS

LE JARDIN DES LÉGENDES



OFFREZ-VOUS UNE HAUTE RÉVÉLÉ.

UN JARDIN ÉVOQUANT LES LÉGENDES LES PLUS CÉLÈBRES DE TROIS-PISTOLES.

UN AIRE DE REPOS ET UNE BOUTIQUE PROPOSANT DES OBJETS CADEAUX.

Jardin - Boutique Déco Fleurs

223, RUE NOTRE-DAME EST
TROIS-PISTOLES (QUÉBEC)
TÉLÉPHONE: (418) 851-1641
9H00 À 19H00
TOUS LES JOURS

UN JARDIN SECRET...
OÙ L'ART ÉVOQUE
LA LÉGENDE



Lieu historique national du Canada
DE LA GROSSE-ÎLE-ET-LE-MÉMORIAL-DES-IRLANDAIS

GROSSE ÎLE AND THE IRISH MEMORIAL
National Historic Site of Canada



... discover
Grosse-Île
... découvrez-la



(418) 248-8888 / 1-800-463-6769

Site Internet : www.parcscanada.gc.ca/grosseile
Web Site: www.parcscanada.gc.ca/grosseile



Parcs Canada

Canada

Plus de 380 000 \$ pour protéger la faune et son habitat

par la Fondation de la faune du Québec

Plus de 30 projets ont été acceptés en 2001 par la Fondation de la faune du Québec dans le cadre de trois de ses programmes.

La Fondation de la faune du Québec a accepté de verser 381 000 \$ à 27 organismes impliqués dans la conservation des habitats fauniques. Ces projets ont été présentés dans le cadre des programmes *Partenaire pour la biodiversité*, *Acquisition de connaissances* et *Formation et sensibilisation*. Les montants accordés aux projets qui visent à améliorer la qualité des habitats aquatiques seront connus, eux, en mai 2001.

Trente et un nouveaux projets

Au total, 31 nouveaux projets seront mis en chantier au cours des prochaines années dans 12 des 17 régions du Québec afin de maintenir la diversité biologique du territoire québécois. Ainsi, 150 000 \$ ont été alloués à 15 projets présentés au programme *Partenaire pour la biodiversité*, neuf projets de formation ou de sensibilisation aux habitats fauniques ont bénéficié d'une aide financière de 68 000 \$ et enfin, 163 000 \$ serviront à soutenir sept projets d'acquisition de connaissances sur les habitats et les moyens de les conserver.

Espèces en danger

Parmi les projets retenus, notons que l'enveloppe budgétaire consacrée cette année aux espèces en situation préoccupante vise la conservation des habitats du faucon pèlerin, de la tortue des bois, de la rainette faux-grillon, du râle jaune, du pluvier siffleur, de l'esturgeon jaune, de la chauve-souris et des serpents.

Milieus forestiers

En matière d'acquisition de connaissances, cinq projets examineront les façons de réduire les impacts des pratiques forestières sur les habitats du lièvre, de la gélinotte, de la sauvagine, du saumon et de la faune en général. Aussi, deux projets feront la promotion de la conservation des arbres et des boisés en milieu agricole.

Enfin, la Fondation, en partenariat avec l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN), verra à organiser des ateliers de formation sur la conservation de la nature et des habitats à l'intention des organismes communautaires. La Fondation de la faune du Québec offre également d'autres programmes réservés aux projets de protection ou d'amélioration des habitats fauniques.

Implication du milieu

Ce bilan témoigne de l'importance de l'implication des organismes voués à la conservation de la faune qui, dans tout le Québec, avec le soutien de la Fondation, arrivent à faire toujours plus et mieux pour assurer la qualité de nos lacs, de nos rivières, de nos forêts et de nos marais. Bien que la faune du Québec soit riche et abondante, sa pérennité réside dans la passion de ces femmes et de ces hommes, pêcheurs, chasseurs, trappeurs, observateurs, qui investissent temps et argent pour la protéger et la mettre en valeur. ◀

coop
TROIS-PISTOLES

provigo

77, rue Pelletier, C.P. 69
Trois-Pistoles (Québec)
G0L 4K0
Tél.: (418) 851-1215
Fax: (418) 851-4124-204



ALAIN MICHAUD PHARMACIEN
membre du groupe FAMILI-PRIX (418) 851-2231
340, JEAN-RIEUX, TROIS-PISTOLES, QUÉ. G0L 4K0



FAMILI-PRIX

Saviez-vous que...

Numéro spécial du *Naturaliste canadien*



La préparation du numéro spécial du *Naturaliste canadien* va bon train. Sa thématique, *La forêt boréale : recherche et biodiversité*, a suscité l'enthousiasme d'une soixantaine d'auteurs et de collaborateurs provenant principalement d'organismes universitaires mais également d'organismes gouvernementaux et privés.

Nous en sommes actuellement à la révision linguistique, la révision scientifique par les pairs étant maintenant terminée. Une opération qui s'est déroulée rondement grâce à la collaboration très estimée de plusieurs scientifiques du Québec.

Le comité de rédaction spécialement mis sur pied pour ce numéro hors série est formé d'André-R. Bouchard, d'Agathe Cimon, de Jean-Guy Laflamme et de Stephan Mercier du ministère des Ressources naturelles du Québec; de Christian Hébert du Service canadien des forêts; de Magella Morasse de la Société de la Faune et des parcs du Québec; de Jean Huot du département de biologie de l'Université Laval; d'André Desmartis et de J. C. Raymond Rioux de la Société Provancher. Lucille Bastien a accepté quant à elle de superviser les différentes étapes de production et d'agir à titre de coordonnatrice pour l'ensemble de la production scientifique. Enfin, la responsabilité de toutes les étapes liées à la mise en pages, à l'impression et à la reliure est confiée à Thérèse Gadbois et Paul Bourque de la Maison d'édition L'Ardoise.

On se rappellera que ce numéro du *Naturaliste canadien* est réalisé dans le but de marquer de façon toute spéciale sa 125^e année de publication.

Nous souhaitons que le Volume 125 numéro 3 du *Naturaliste canadien* constitue un document de référence pour les chercheurs du Québec et... d'ailleurs, pour les prochaines années.

Il est prévu que les membres de la Société Provancher ainsi que les nombreux abonnés de la revue (bibliothèques, centres de documentation) recevront leur exemplaire pour la rentrée de septembre prochain.

Couteaux de la FFQ

La Fondation de la faune du Québec (FFQ) a fait récemment don à la Société Provancher de quatre couteaux Laguiole en Aubrac qui seront remis à des auteurs d'articles de la revue *Le Naturaliste canadien*, choisis par tirage au sort. Nous attribuerons un couteau à chacune des publications régulières. La FFQ a voulu, d'une part, récompenser le travail des auteurs qui mettent généreusement leur compétence au service des lecteurs de la revue en faisant notamment connaître les résultats de leurs recherches, et, d'autre part, démontrer son soutien à ce genre de publication.

Ces couteaux sont d'une exceptionnelle qualité de fabrication. Ils proviennent de la Maison Sarl Laguiole de France, mondialement reconnue, qui les fabrique depuis 1869. Ils peuvent s'avérer fort utiles pour accompagner certaines activités de plein air comme la pêche, l'herborisation, etc. ou, tout simplement, pour la préparation des repas...

Nous remercions la FFQ, notamment son président, monsieur Bernard Beaudin, pour sa générosité qui traduit bien l'intérêt que suscite *Le Naturaliste canadien* auprès des principaux intervenants de la faune et de la conservation, au Québec.

Décès de Pierre Couillard

C'est avec regret que nous avons appris le décès de monsieur Pierre Couillard, survenu le 11 février dernier. Il était professeur émérite à la faculté des Sciences de l'Université de Montréal (Sciences biologiques) et membre de la Société Provancher depuis de nombreuses années.

Nos plus sincères condoléances à son épouse, madame Hélène Pardé, ainsi qu'à ses enfants, Philippe, Catherine et Denis.

Nouvel administrateur

Lors de leur réunion mensuelle, les membres du conseil d'administration de la Société Provancher accueillent un nouvel administrateur. Il s'agit du biologiste Sylvain Arsenault, dont les compétences seront utiles à notre conseil d'administration.

L'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval vient de publier le n° 29 de la série LUDOVICIANA dont le contenu est radicalement différent de celui des numéros antérieurs.

Autrefois constitué d'un tirage à part d'un article publié dans *Le Naturaliste Canadien*, le contenu de ce dernier numéro ne comprend que des articles inédits de botanique. Il en sera évidemment de même pour les numéros subséquents.

Robert Gauthier, rédacteur de la revue et membre de la Société Provancher, compte en faire la revue de botanique des botanistes québécois, qu'ils soient amateurs, autodidactes ou professionnels. Il compte sur leur collaboration pour que vive la revue dont les pages leur sont grandement ouvertes.

Remise de certificats à Jacques Ibarzabal

C'est à l'occasion du souper annuel des administrateurs de la Société Provancher qui s'est tenu au collège Champigny le 8 janvier dernier qu'était remis à monsieur Jacques Ibarzabal le certificat « Partenaire essentiel » de la Fondation de la faune du Québec et le certificat « Gens d'action » de la Société Provancher.

Le premier certificat fut remis par le président de la Fondation de la Faune du Québec, monsieur Bernard Beaudin, et le second, par le coordonnateur du Naturaliste canadien, monsieur André Desmartis.

Rappelons que Jacques Ibarzabal, ornithologue, a fait les honneurs de la chronique « Gens d'action » dans le dernier numéro du Naturaliste canadien.

Ski de randonnée et sentiers pédestres

Encore cette année, la saison de ski de randonnée au territoire du marais Léon-Provancher a été un franc succès.

On le doit en grande partie au travail du directeur des loisirs de la ville de Neuville, André Roy, qui a planifié l'ensemble du réseau de pistes en collaboration avec le responsable de l'entretien des pistes, Jacques Martineau. Cette année, ces deux intervenants en loisirs ont innové en décidant d'aménager une piste piétonnière en parallèle avec celle du ski de randonnée, ce qui a été fortement apprécié des utilisateurs.

Nos remerciements à ces deux excellents collaborateurs qui permettent, par leurs efforts, de faire profiter de ce territoire magnifique à un grand nombre de personnes durant l'hiver tout en assurant la quiétude des lieux... notamment en empêchant l'utilisation des motoneiges dans ce milieu naturel protégé.

Quais de l'île aux Basques

Comme il avait été prévu l'an passé, tous les nouveaux quais et toutes les nouvelles passerelles ont été installés à l'île aux Basques il y a quelques semaines.

Le visiteur pourra constater l'excellence de ces nouvelles infrastructures d'accueil qui remplacent avantageusement celles qui servaient depuis maintenant 15 ans et qui avaient subi non seulement l'outrage des ans mais surtout les effets d'une tempête de vent particulièrement virulente.

Rappelons que ce projet de plusieurs milliers de dollars a reçu le soutien financier des autorités du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, du Centre local de développement de la MRC des Basques et des généreux membres de la Société Provancher qui ont souscrit près de 5 000 \$ pour ce projet.



On voit ici Jacques Ibarzabal, à gauche, en compagnie de M. Réginald Ouellet, membre du conseil d'administration de la Société Provancher.

Chantier-Jeunesse

Cette année encore, la Société Provancher organise, en étroite collaboration avec l'organisme Chantier-Jeunesse, un chantier sur le territoire du marais Léon-Provancher. Il aura une durée de six semaines et débutera à la mi-septembre.

Les participants, tous volontaires et au nombre de 12, proviendront des quatre coins de la province. Ils seront appelés à effectuer bénévolement divers aménagements sur le site, favorables à la faune et aux visiteurs.

Chantier-Jeunesse est un organisme sans but lucratif, subventionné notamment par le ministère des Affaires municipales et de la Métropole et par celui de l'Éducation. Son siège social est situé à Montréal. Il favorise la participation de jeunes de 16 à 25 ans à divers travaux communautaires, partout au Québec, dans un but à la fois d'éducation et de partage et, cela, depuis plusieurs années.

Ce sera la cinquième fois que la Société Provancher fait appel à Chantier-Jeunesse pour réaliser certains travaux sur ses propriétés. C'est dire ici sa satisfaction de faire appel à cet organisme ! Denis Ouellet, directeur de la Société Provancher et coresponsable du territoire du marais Léon-Provancher, a fait toutes les démarches nécessaires en vue d'assurer le succès de ce chantier qui se tiendra à l'automne.



■ ■ L'important centre de documentation du parc de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé est maintenant beaucoup plus facile d'accès pour les visiteurs de Percé. Il a été déménagé à la Neigère, un bâtiment historique qui donne sur le quai de Percé. Les amateurs d'histoire naturelle et humaine pourront y consulter nombre d'ouvrages sur l'histoire de l'île Bonaventure, sur ses oiseaux, sur la généalogie de ses résidents et sur bien d'autres sujets. Ils pourront également consulter un récit de voyage original, *Away to Gaspé* publié en 1934, et récemment acquis par l'intermédiaire de la Fondation Molson. (Pour information : M. Rémi Plourde, directeur du parc, (418) 782-2240)

■ ■ Au parc des Grands-Jardins, nature, culture et recherche scientifique ne font qu'un pour assurer la protection de ce milieu nordique exceptionnel. Six peintres québécois renommés (Bruno Côté, Marcel Fecteau, Jacques Hébert, Paul Tex Lecor, St-Gilles et Louis Tremblay) ont choisi ce parc pour exprimer leur art et ont créé une bourse d'études dite Bourse de la Norditude, afin d'encourager la recherche auprès de jeunes scientifiques. En décembre dernier, deux bourses de mille dollars chacune étaient ainsi octroyées à deux étudiants aux études avancées de l'Université Laval. Une première pour une étude portant sur les coléoptères comme indicateurs du couvert forestier en milieu boréal et une seconde sur l'origine et l'écologie des pessières à lichen à leur limite de répartition méridionale au Québec. (Pour information : M. Charles Roberge, responsable des communications, (418) 439-1227)

■ ■ Parcs Québec (Sépaq) a participé à une étude d'Envirotel afin de réaliser un inventaire des couleuvres au Québec et notamment dans les parcs. Au cours de la dernière année, un protocole de recherche a été testé afin d'en mesurer l'applicabilité à l'échelle du réseau et de proposer des ajustements. La méthode a été expérimentée entre autres aux parcs de la Gaspésie, d'Aiguebelle, de la Yamaska et de Saint-Bruno. (Pour information : Mme Denise Mondou, Parcs Québec, (418) 686-4875)

■ ■ Deux nouvelles expositions thématiques seront offertes aux visiteurs des parcs des Îles-de-Boucherville et des Monts-Valin dès le début de l'été. Sous le thème de *Un chapelet d'îles au bord d'un grand fleuve*, l'exposition du parc des Îles-de-Boucherville présentera au public son passé chargé d'histoire mais aussi l'importance d'assurer la préservation de ses ressources naturelles fragiles. On y retrouvera la présence Amérindienne, un parc d'amusement jadis célèbre, une échouerie de bateaux-vapeur, mais aussi un milieu naturel insoupçonné. Au parc des Monts-Valin, les variations du climat et l'hiver seront à l'honneur dans l'exposition. Ce massif dominant du Royaume du Saguenay a donné à la nature un cadre où elle a pu déployer plusieurs espèces végétales rares, menacées ou vulnérables, dont sept espèces de bleuets. Le grive de Bricknel s'y manifeste aussi. On y trouvera même quelques lacs sans poissons.

Les réserves naturelles en milieu privé

■ ■ Au moment d'écrire ces lignes (début du mois de mai), l'Assemblée nationale du Québec s'apprête à voter en troisième lecture le projet de loi sur les réserves naturelles en milieu privé.

■ ■ Cette loi vise à supporter les actions volontaires de conservation et à augmenter le nombre des aires protégées sur les terres du domaine privé au Québec.

C'est une initiative gouvernementale que soutiennent et que souhaitent tous les groupes environnementaux du Québec notamment le Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec (RMN).

Le projet de loi 149 constituera donc une alternative à l'achat de terrains, à la donation et à l'acquisition d'un fonds dominant. Elle permettra en outre une perpétuité dans l'action de conservation ainsi que l'obtention d'incitatifs financiers dont certains avantages fiscaux.

Au territoire du marais Léon-Provancher : bientôt, des sentiers encore améliorés.



Avec le souci d'améliorer constamment les sentiers du territoire du marais Léon-Provancher, et répondant ainsi aux critiques reçues des usagers, la Société Provancher a fait appel à l'expertise de la Direction des Parcs, à la Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ), pour tenter de trouver des solutions et de définir des orientations relativement aux problèmes liés à leur entretien. En effet, en raison d'une trop faible fréquentation de certaines parties du réseau, leur entretien requerrait un investissement de temps qu'il était difficile d'y consacrer avec les seules ressources bénévoles de la Société.

Dans un premier temps donc, une rencontre avec ce spécialiste des questions d'aménagement et d'entretien de sentiers a donc permis de dresser un bon diagnostic de nos sentiers, basé sur leur usage, sur leurs caractéristiques physiques, sur la topographie des lieux, de même que sur les orientations et les objectifs de développement poursuivis. Il en est résulté une série de constats et des recommandations visant autant l'aménagement même des sentiers que les méthodes d'entretien à privilégier. Dans un second temps, une tournée complète des sentiers, prévue avant le début de la prochaine saison estivale avec l'expert de la SEPAQ, permettra d'identifier les correctifs qui pourront être apportés, à relativement court terme, pour améliorer la sécurité et le confort des randonneurs et alléger l'entretien.

La Société profite de l'occasion pour remercier la Direction des Parcs de la SEPAQ d'avoir accepté de nous prêter gracieusement les services de son expert, M. Gilbert Rioux, dont les conseils et les avis sont d'un précieux secours.

26^e Congrès des biologistes du Québec

Pascale Dombroski, biologiste attachée à la Direction de l'aménagement de la faune à la Société de la faune et des parcs, de la région de la Mauricie, nous informe que le 26^e Congrès des biologistes du Québec se tiendra à Trois-Rivières les 15 et 16 novembre 2001.

Sous le thème : *La forêt, un écosystème vivant*, cette rencontre sera sous la présidence d'honneur de deux écologistes de renom : M. Pierre Dansereau et M^{me} Estelle Lacoursière.

Le programme proposé permettra aux participants de faire le point sur l'état des connaissances relatives aux écosystèmes forestiers et d'échanger sur divers aspects économiques et sociaux qui concernent l'utilisation de ces milieux.

Cet événement aura lieu au Centre des congrès de l'Hôtel Delta de Trois-Rivières.

Les personnes qui veulent obtenir plus d'information sont invitées à consulter le site internet de l'ABQ à l'adresse qui suit :

<http://biosphere.ec.gc.ca/abq/congres3.htm>

Assemblée générale du RMN

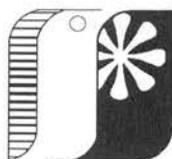


Le 28 avril dernier se tenait à Bécancour, l'assemblée générale annuelle du Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec (RMN).

Cette assemblée a permis aux participants de faire le point sur les différents dossiers que mène le RMN depuis sa fondation – notamment, ceux sur lesquels se sont penchés ses dirigeants au cours de l'année dernière – et de développer les perspectives d'avenir.

On a profité de cette occasion pour remercier Jean-François Giroux qui, depuis quelques années, occupait avec beaucoup de dévouement et de disponibilité le poste de secrétaire et qui doit quitter le conseil d'administration pour prendre une année sabbatique, sans doute bien méritée.

Le conseil d'administration du RMN, pour l'année 2001, est formé de : J.C. Raymond Rioux, de la Société Provancher, qui a été réélu président ; de Louis Gagné, qui occupe toujours le poste de vice-président et de trésorier de l'organisme ; de Pierre Valiquette, de la Société Éco-Nature, qui est maintenant le nouveau secrétaire et de Joël Bonin et Christian Hart, qui ont été réélus directeurs.



La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, créée en 1919, est un organisme sans but lucratif qui a pour objet de regrouper des personnes intéressées aux sciences naturelles et à la sauvegarde de l'environnement.

Contribuez directement à la conservation et à la mise en valeur des propriétés de la Société Provancher :

- l'île aux Basques : située en face de la ville de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux migrateurs et site historique d'importance nationale;
- l'île La Razade d'en Haut : située en front de la municipalité de Notre-Dame-des-Neiges de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux et site historique;
- l'île La Razade d'en Bas : située dans la municipalité de Saint-Simon-de-Rimouski. Refuge d'oiseaux;

Note : Le refuge d'oiseaux migrateurs de l'île aux Basques et de l'archipel des Razades couvre une zone de protection de 933 ha, comprenant la partie terrestre et la partie maritime.

(Source : Service canadien de la faune)

- le site historique Napoléon-Alexandre-Comeau, à Godbout, sur la Côte-Nord;
- le territoire du marais Léon-Provancher : 125 ha, un site récréo-éducatif voué à la conservation et situé à Neuville, acquis le 3 avril 1996; et
- l'île Dumais et le rocher aux Phoques, 15,9 ha (région de Kamouraska) ainsi que les territoires de Kamouraska (32 ha) dont la Société Provancher est la gestionnaire depuis le 25 octobre 2000, agissant à titre de mandataire de la Fondation de la faune du Québec.

En devenant membre de la Société Provancher, vous recevrez *Le Naturaliste canadien*, deux fois par année.

La revue *Le Naturaliste canadien* a été fondée en 1868 par Léon Provancher. Elle est la plus ancienne revue scientifique de langue française au Canada.

Vous y trouverez des articles sur la faune et la flore; la conservation des espèces et les problèmes environnementaux; le fleuve Saint-Laurent et le bassin qu'il dessert; les parcs du Québec et du Canada; l'ornithologie, la botanique, l'entomologie; les sciences de la mer et les activités de la Société Provancher ainsi que sur les autres organismes de conservation au Québec.

FORMULAIRE D'ADHÉSION

Année : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____ App. : _____

Ville : _____ Code postal : _____
prov.

Téléphone : rés. : () _____ bur. : () _____

Activité professionnelle : _____ Courriel : _____

Cotisation : Don : \$ [] Carte familiale : 25 \$ []

Membre individuel : 20 \$ [] Membre corporatif : 50 \$ []

Je désire recevoir les formulaires de réservation pour les camps de l'île aux Basques : oui non

Signature : _____

Veillez rédiger votre chèque ou mandat à l'ordre de la Société Provancher et le faire parvenir à l'adresse indiquée.

Société Provancher
9141, avenue du Zoo
Charlesbourg QC
G1G 4G4

Note : Un reçu pour fins d'impôt est émis pour tous les dons de dix dollars et plus.

Plus de

1 200 km

de sentiers dans une nature

exceptionnelle

20 parcs
dont le tout
nouveau parc
des Hautes-
Gorges-de-la-
Rivière-Malbaie



Matière à réflexion

Miroir, miroir, dis-moi quelle est la plus belle richesse que nous possédons, si ce n'est l'immense patrimoine naturel et culturel de notre pays ?

Parcs Canada a pour mission de protéger et de mettre en valeur l'intégrité écologique et commémorative de ce patrimoine. Reflets d'un passé courageux ou d'un présent aux prises avec d'importants défis environnementaux, les parcs nationaux, dont Forillon et les lieux historiques nationaux comme la

Grosse-Île-et-le-Mémorial-des-Irlandais, sont des joyaux qu'il faut transmettre aux générations futures.

Si vous comptez sur Parcs Canada pour protéger ces endroits patrimoniaux, Parcs Canada compte aussi sur vous pour en jouir avec fierté et avec le plus grand respect. Réflexion faite, ne vous appartiennent-ils pas ?

*La nature est dans notre culture.
La culture est dans notre nature.*

Pour plus d'informations sur Parcs Canada au Québec, faites le 1 800 463-6769 ou le www.parcscanada.gc.ca.