

le naturaliste canadien

Volume 121, numéro 2
Été 1997

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA



Sommaire

- *LE HÊTRE MENACÉ*
- *BALEINES SOUS SURVEILLANCE*
- *LES TIQUES, DANGER ?*
- *DES EAUX RELATIVEMENT BONNES*
- *DES LACS ENCORE TROP ACIDES*
- *UNE LOI TROP EFFICACE*
- *ET AUTRES MERVEILLES À DÉCOUVRIR...*



le naturaliste canadien

Volume 121, numéro 2
Été 1997

LE MOT DU PRÉSIDENT

Rapport annuel

Rapport à l'assemblée générale de la Société Provancher
par J.C. Raymond Rioux

GENS D'ACTION

Edmond Jolicoeur

Coureur des bois, trappeur, ardent défenseur de l'environnement, conteur intarissable, Edmond Jolicoeur est un personnage légendaire dans le domaine de la faune au Québec.

par Daniel Toussaint

BOTANIQUE

La maladie corticale du hêtre

Une mobilisation rapide de tous les intervenants serait nécessaire pour enrayer cette maladie qui menace les plus belles hêtraies du Québec.

par Jacques Brisson et Anne Le Sautour

ESPÈCES MENACÉES

Le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* retrouvé au Québec

Une espèce rare retrouvée 50 ans après sa découverte dans l'estuaire de la Ristigouche.

par Marcel Blondeau et Réjean Roy

FAUNE

Comparaison de la cavité buccale et de la région pharyngienne des odontocètes et des mysticètes

Parce qu'ils se nourrissent différemment, les rorquals ont un larynx qui se distingue nettement, par sa structure, de celui des baleines à dents.

par Pierre-Henry Fontaine

L'observation des rorquals sous surveillance par la télémétrie VHF

Si les résultats obtenus sont encore trop partiels pour permettre des conclusions, l'utilisation de la télémétrie devrait permettre de déterminer des seuils d'exposition au-delà desquels le comportement des rorquals est affecté par les excursions d'observation.

par Janie Giard

L'écotourisme hivernal et les caribous au parc de conservation des Grands Jardins : une coexistence possible

Le succès de la réintroduction des caribous dans ce territoire ne sera pas compromis par l'écotourisme hivernal si les précautions nécessaires sont prises dans une vision à long terme.

par Mario Duchesne

ENTOMOLOGIE

Les tiques, arthropodes méconnus au Québec

Malgré les inventaires en cours, on connaît encore mal l'impact des diverses espèces de tiques sur la santé des hommes et des animaux.

par Stéphane Cayouette et Jean-Pierre Bourassa

ENVIRONNEMENT

La qualité de l'eau des rivières du Québec

La qualité des eaux de nos rivières est généralement meilleure que celle observée dans les pays industrialisés et elle s'est nettement améliorée depuis 15 ans.

par Jean Painchaud

L'industrie forestière au fil de l'eau

Depuis 15 ans, tant en forêt qu'en usine, les papetières du Québec ont fait d'importants efforts pour protéger la ressource eau.

par Louis Désilets et Paule Têtu

Les pluies acides, un problème persistant

En dépit de la réduction sensible des émissions de SO₂, le niveau d'acidité des lacs du Québec baisse plus lentement que prévu.

par Suzanne Couture et André Bouchard

Lit du cours d'eau et peuplements forestiers

La présence d'arbres n'est pas un critère pertinent pour déterminer les limites de la propriété foncière le long des cours d'eau du Québec. Une réforme s'impose, basée sur la notion d'étages naturels

par Benoît Gauthier

Page couverture : Vues des Jardins de Métis, un endroit de rare beauté dont l'histoire nous est contée par un descendant de la fondatrice.

Photo : Alexander Reford

Droit de l'environnement

La protection de l'habitat du poisson : La Loi sur les pêches, victime de son efficacité 55

La Loi sur les pêches serait un instrument très efficace de lutte contre la pollution des eaux, si les gouvernements disposaient des moyens pour la faire respecter.

par Yves Corriveau

SCIENCES DE LA MER

Les techniques de télédétection au service des sciences de la mer 58

En permettant une vue synoptique des phénomènes observés, la télédétection rend possible notamment d'observer la distribution des températures à la surface de la mer avec de nombreuses applications en biologie marine. L'arrivée de nouveaux capteurs plus performants ouvre encore de nouvelles perspectives.

par Pierre Larouche

Publications de Pêches et Océans Canada 63

Une recension des récentes publications de cet organisme

par Viviane Haerberlé

PARCS DU QUÉBEC...

Le parc du Bic 64

Lieu historique et stratégique, puis site de villégiature, le parc du Bic est remarquable par sa flore et sa faune riches et diversifiées, ses admirables paysages marins et les nombreux services offerts aux visiteurs.

par Jean-Pierre Guay

Les tourbières du delta de Lanoraie : conservation, recherche et éducation 68

Aux portes de Lanoraie, cette réserve écologique soigneusement conservée est caractéristique d'un environnement nordique inhabituel dans le Québec méridional.

par Luc Robillard

AUTRES SOCIÉTÉS

Le Centre de la diversité biologique du Québec 71

Inauguré au printemps 1997, ce nouveau centre au design original vise à sensibiliser le public au concept de la diversité biologique et à responsabiliser la population à cet égard.

par Mélina Blondin

Les Jardins de Métis, d'hier à demain 72

Créés par Elsie Reford, ces jardins de réputation internationale sont à la fois un site de recherches horticoles, un arrêt touristique sur la route de la Gaspésie et même une destination de voyage pour les amateurs.

par Alexander Reford

Rôle des partenaires non gouvernementaux et complémentarité de leurs actions avec celles du MEF 76

Dans cette conférence présentée au colloque *Vision Science Tecs*, le président du RMN dresse le bilan des actions de conservation menées par des organismes privés au Québec et exprime les attentes de ceux-ci vis-à-vis du gouvernement.

par J.C. Raymond Rioux

LES ROUTES D'INTERNET

Au hasard sur les routes d'Internet 81

Une nouvelle chronique destinée à faire partager à nos lecteurs internautes les sites découverts dans les domaines des sciences naturelles et de l'environnement.

par Marianne Kugler

LES LIVRES

82

VIE DE LA SOCIÉTÉ

Saviez-vous que... 84

par J.C. Raymond Rioux

La réalisation de ce numéro du *Naturaliste canadien*
a été facilitée par l'aide financière de



LA SOCIÉTÉ D'ÉLECTROLYSE ET DE CHIMIE ALCAN LTÉE

et de

L'ASSOCIATION DES MANUFACTURIERS DE BOIS DE SCIAGE DU QUÉBEC



La Société Provancher remercie ses généreux bienfaiteurs

Novembre 1996 à mai 1997

Ahern Normandeau, Marguerite
Apestéguy, Jean-Paul
Arsenault, Lucie
Asselin, Benoît
Asselin, Marie-Claude
Auger, Esther
Barbeau, Claude
Beaulieu, André
Beaulieu, Jos. François
Bédard, Michelle
Bégin, François
Bélanger, Claire
Bélanger, Raymond
Bernier, Serge
Bouchard, Roger
Boudreau, Francis
Bourassa, Jean-Pierre
Brouard, Louis
Campagna, Pierre
Caron, Jean-Claude
Cassault, André
Cavanagh, Robert
Cayouette, Jacques
Cayouette, Raymond
Charbonneau, Paul
Chayer, Réjean
Clermont, André
Coulombe, Louis
D'Anjou, Gay
Delsanne, René
Déry, Jean
Desjardins, Jean
Desjardins, Maurice
Desmartis, André
Drolet, Roland
Drolet, Sylvie
Dulac, Marcel
Dumont, Fernand
Fortier, Gill
Fortier, Robert
Gagné, Raymond
Gagnon, Anne-Marie
Gagnon, Jean
Giguère, Jean-Roch
Greathouse, Thomas

Grégoire, Julien
Hamel, François
Hamel, Gemma
Hébert, Daniel
Jalbert, Mélanie
Ketler, AnneMarie
Laberge, Roger
Laforest, Luc
Lambert, Jean
Leclerc, Michel
Ledoux, Robert
Leduc, Pierre
Lepage, Richard
Letellier, Fernand
Longpré, Francine
MacDonald, Karen
Malenfant, Guy
Marier, Louise
Marquis, Denise
Massicotte, Guy
Moisan, Gaston
Morisset, Jean-François
Noël, Daniel
Ouellet, Lucien
Paquet, Jean-Louis
Pelletier, Marie-Ange
Perron, Jean-Marie
Piuze, Jean
Potvin, Laurent
Proulx, Eddy
Rémillard, Chantal
Renaud, Maurice
Richard, Lucie
Rioux, Emmanuel
Rioux, J.C. Raymond
Rioux, Jean-Marc
Rioux, Nelson
Roberge, Charlotte
Roberge, Jacques
Rodrigue, Roger
Roy, Clodin
Sansfaçon, Donald
Soly, Geneviève
Turgeon, Laurier



LA SOCIÉTÉ PROVANCHER

Président
J.C. Raymond Rioux

1^{er} Vice-président
Yvon Deschamps

2^e Vice-président
Jean-Marie Perron

Secrétaire
Jean Gagnon

Trésorier
André St-Hilaire

Administrateurs
Danielle Baillargeon
Michelle Bédard
Jean-Claude Caron
Gilbert Deschamps
Gabriel Filteau
Michel Lepage
Lucie Pleau
Claude Rodrigue
Yvan Thibault

le naturaliste canadien

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

Révision linguistique
Raymond Cayouette
Camille Rousseau

Comité de financement
Danielle Baillargeon
Jean Gagnon
Lucie Pleau
Jean-Pierre Rioux

Impression et reliure
Le Groupe G.S.M.

Édition



Les Éditions l'Ardoise
9865, boul. de l'Ormière
Neufchâtel, QC
G2B 3K9
418.843.8008

Le Naturaliste canadien est recensé par Repères, Cambridge Scientific Abstracts et UMI Publishing Program.

Dépôt légal 2^e trimestre 1997

Bibliothèque nationale du Québec

© La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada 1997

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 et des îles Razades 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.

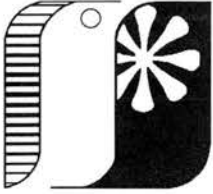
Les personnes ou les organismes qui désirent recevoir la revue peuvent devenir membres de la Société Provancher ou souscrire un abonnement auprès de *Periodica* (C.P. 444, Outremont, QC, H2V 4R6, Tél. : 1-800-361-1431).

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



Rapport annuel

Ce texte a été présenté à l'assemblée générale de la Société Provancher tenue le 9 mars 1997.

L'année qui vient de s'écouler aura vu se réaliser des projets fort importants pour la Société Provancher : l'acquisition d'un nouveau territoire à protéger, le marais Léon-Provancher ; la concrétisation du Parc de l'aventure basque à Trois-Pistoles, et enfin, la publication d'un livre portant sur l'île aux Basques.

Tous ces projets ont nécessité un long travail de patience et nous avons maintenant la satisfaction de constater que nos efforts ont finalement porté fruit.

Toutes ces réalisations ont été rendues possibles grâce au soutien de très nombreux bénévoles, qui sont aussi, pour la plupart, membres de la Société Provancher. Celle-ci a le privilège de réunir un grand nombre de personnes compétentes dans des domaines très variés et notre conseil d'administration a pu faire appel à elles pour mener à bien ces diverses réalisations. Chaque fois, c'est toujours avec enthousiasme et sans hésitation que les personnes sollicitées ont accepté de contribuer de leur temps, de leurs talents et de leur énergie aux tâches qui leur étaient proposées. Leur engagement a été entier et mérite d'être souligné. Grâce à elles, la Société Provancher a pu mener des projets intéressants et bénéfiques. Qu'elles en soient toutes et chacune chaleureusement remerciées.

Quelques auteurs du livre *L'île aux Basques*, en compagnie du président de la Société Provancher, lors du lancement du 9 mars 1997.

De gauche à droite : Jean-Marie Perron, Jean Gagnon, Robert Ledoux, J.C. Raymond Rioux, Steve R. Baker, André Desmartis, Marcel Darveau, André Beaulieu et Michelle Garneau.



Par ailleurs, notre périodique, *Le Naturaliste canadien*, suscite toujours autant d'intérêt ; non seulement auprès de nos membres mais également auprès de ceux, de plus en plus nombreux, qui y sont abonnés. Croyez que des efforts importants sont consentis pour produire chacun des numéros afin de présenter un produit de qualité, tant par son contenu que par sa présentation graphique. Le sondage que nous avons lancé récemment auprès de nos lecteurs est venu confirmer la justesse des orientations prises sur le

plan du contenu. En attendant la publication finale des résultats qui continuent à nous parvenir, je puis déjà vous dire que la première cohorte des répondants trouve à 95 % notre revue très intéressante ou intéressante, qu'elle estime à 84 % que le contenu est vulgarisé dans une juste mesure, qu'elle consacre à 80 % plus de 30 minutes à sa lecture et à 44 % plus d'une heure ; que 82 % des répondants en conservent les numéros et que 84 % en recommandent la lecture. Des chiffres qui nous encouragent à continuer et à poursuivre les améliorations commencées.

L'année qui s'annonce devrait voir se réaliser les premières interventions d'aménagement du marais Léon-Provancher, notamment en ce qui touche l'accès au site et divers projets d'aménagements fauniques ; la mise en valeur de l'aspect historique et archéologique de l'île aux Basques, projet qui devrait se réaliser en étroite collaboration avec le Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent ; la diffusion la plus large possible du livre *L'île aux Basques* dont le lancement suivra la présente assemblée générale ; l'acquisition de nouveaux territoires, projet actuellement à l'étude, et la poursuite de la recherche de l'autofinancement de notre revue.

Comme vous pouvez le constater, les projets ne manquent pas. L'engagement constant de chacun des membres de notre conseil d'administration constitue sans aucun doute un gage d'assurance de voir la plupart de ceux-ci se réaliser en cours d'année.

J'aimerais d'ailleurs profiter de ce présent rapport pour les remercier sincèrement. Sans leur engagement, la Société Provancher ne serait pas ce qu'elle est présentement.

En terminant, permettez-moi de remercier nos partenaires, notamment certains organismes : la Fondation de la faune du Québec, le Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent, le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, l'Institut Maurice-Lamontagne, le ministère des Ressources naturelles du Québec, la Ville de Trois-Pistoles, la Ville de Neuville, Conservation faune aquatique Québec inc., COGECO Rimouski, les commanditaires du *Naturaliste canadien* et les organismes qui ont apporté leur soutien financier à la réalisation du livre consacré à l'île aux Basques. Sachez que l'appui de tous ces organismes a été fortement apprécié.

Permettez-moi également de souligner la contribution remarquable de toutes les personnes qui ont assuré la réalisation du livre : auteurs, photographes, artistes, la maison d'édition L'Ardoise, réviseurs des textes, etc. La qualité de leur travail est indéniable comme vous pourrez le constater en prenant connaissance du livre. Qu'elles trouvent ici l'expression de notre vive reconnaissance.

J. C. Raymond Rioux,
président

Sainte-Foy, le 9 mars 1997

Edmond Jolicœur

Daniel Toussaint et Gilles Guitard

Edmond Jolicœur appartient à une race toute spéciale, celle des coureurs des bois. Son nom est étroitement lié aux dossiers les plus chauds en matière de chasse et de pêche. Ses interventions vigoureuses ont été marquantes dans plusieurs domaines : abolition des clubs privés, mise sur pied de cours sur la sécurité dans le maniement des armes à feu, fondation de l'Association provinciale des trappeurs indépendants (APTI) et de la Fédération québécoise de la faune (FQF). Pédagogue accompli, ardent défenseur de l'environnement, ce conteur intarissable incarne un personnage légendaire dans le domaine de la faune au Québec.

Ses débuts

Le 28 décembre 1923, Edmond Jolicœur voit le jour dans le petit village de Low, sur la rivière Gatineau. Initié très jeune à la vie en forêt, il pratique dès l'âge de 12 ans, la pêche, la trappe et la chasse pour subvenir aux besoins de sa famille. À 15 ans, il connaît déjà toutes les ruses pour prendre les animaux au piège.

Ses voyages de chasse l'ont conduit partout au Québec : à Kuujuaq pour le caribou, dans sa vallée natale pour l'orignal, le chevreuil, la gélinotte et l'ours noir et même sur la Basse-Côte-Nord pour le phoque du Groenland et le saumon de l'Atlantique. En 18 ans, son tableau de chasse compte 18 orignaux, 17 chevreuils, 11 caribous et une douzaine d'ours.

Avant même que le magazine *Sentier Chasse-Pêche* lance son fameux concours « Le grand chelem », qui consiste à abattre un ours, un caribou et un orignal dans la même saison, il avait déjà réalisé l'exploit.

Dès son tout jeune âge, Edmond Jolicœur s'adonne aussi à la pêche. Vivant au bord du lac des Loups, en Outaouais, il lui arrive souvent de marcher plusieurs kilomètres pour aller taquiner l'achigan dans les lacs des alentours. Depuis, il s'est mesuré à toutes les espèces de poissons d'intérêt sportif du Québec. Ses prises record : un saumon de 8,16 kg et un brochet de... 21,8 kg !

Transition

Edmond Jolicœur quitte l'école à 12 ans pour aller gagner sa vie sur une ferme. Plus tard, il travaille sur les chantiers de coupe. En 1938, à 15 ans, il commence l'apprentissage du métier de menuisier-charpentier dans la région de Hull et dans le nord de l'Ontario. En 1942, il est



atteint par la tuberculose. Pendant trois longues années, il est au repos complet dans un sanatorium. Il profite de cette inactivité forcée pour dévorer tous les ouvrages qui concernent la faune, la flore et la forêt.

En 1945, il retourne travailler dans la construction dans la région de Hull-Ottawa. En 1952, il épouse Raymonde Nadon, union d'où naîtront quatre enfants. En 1953, il entre à la Défense nationale, où il exercera le métier de menuisier jusqu'à la fin de 1978.

Le meneur

En 1954, Edmond Jolicœur met le cap sur de nouveaux horizons : la protection et la conservation de la faune. Le voici donc, à 30 ans, président de la Société de chasse et pêche laurentienne. Son expérience, sa vitalité et son jugement sûr seront certes des atouts précieux, tout comme son dévouement et sa détermination à protéger les ressources fauniques et la forêt. En 1965, il devient le premier vice-président provincial de la Fédération québécoise de la faune (FQF).

Daniel Toussaint et Gilles Guitard sont attachés au ministère de l'Environnement et de la Faune, au Bureau régional de l'Outaouais.

C'est l'ère du progrès social. On pêche et on chasse non plus pour vivre ou survivre, mais par plaisir, parfois avec excès. Les clubs privés prolifèrent et abusent de leurs privilèges. Pour faire bouger les choses, Edmond Jolicœur prend les grands moyens : afin d'alerter l'opinion publique, il organise des manifestations et pousse l'audace jusqu'à pêcher illégalement dans les territoires réservés aux clubs privés. Il payera cher ces actions d'éclat, mais ses efforts auront porté fruit : en mai 1969, il inaugure, en présence du ministre de l'époque, l'ouverture de la réserve Pontiac. Deux ans plus tard, le scénario se répète avec la réserve Papineau-Labelle.

Un autre bel exemple de son esprit d'initiative : en 1969, il a l'idée de regrouper les diverses associations locales de chasse et de pêche de l'Outaouais au sein du Conseil régional 07 de la Fédération québécoise de la faune, qu'il présidera pendant quatre ans. La FQF est maintenant bien ancrée dans toutes les régions du Québec.

Ses efforts dans le domaine de la conservation sont reconnus, en 1968, lorsqu'il devient le premier récipiendaire québécois du trophée Erskens-Smith. En 1991, il reçoit un autre honneur : le prestigieux trophée René-Lalonde, décerné à la personne qui s'est le plus distinguée dans le domaine sportif.

Entre-temps, il est réélu en 1972, vice-président de la FQF. Ce mandat sera marqué par le dévouement et l'action intense. Vers 1973, il s'intéresse aux problèmes de la rivière des Outaouais. Il estime que les rives de la rivière appartiennent à tous les citoyens de la région. Il mène le projet « Ma rivière », afin de forcer les gouvernements à constituer des parcs publics pour l'usage de la population. Ce projet vise également à protéger et à dépolluer la rivière des Ou-

taouais. Ce n'est que dix ans plus tard que sera mise en service la station d'épuration des eaux de la Communauté urbaine de l'Outaouais.

En 1977, il est nommé membre à vie de la FQF. Par ce geste, la Fédération reconnaît le travail colossal d'Edmond Jolicœur et ses efforts soutenus pour la défense et la protection des animaux, de leurs habitats et de l'environnement.

Par ailleurs, il est président en 1970 de l'association locale des trappeurs. Il devient ensuite président de l'Association provinciale des trappeurs indépendants (APTI). Edmond Jolicœur demeure très actif au sein de cette organisation. Il fait profiter les autres de son expérience et de ses connaissances. Si on ne le voit pas dans l'auditoire, ce n'est pas surprenant, c'est lui l'orateur !

L'éducateur

Edmond Jolicœur est un autodidacte. Lui qui s'est toujours un peu méfié des prétentions scientifiques et en dépit de son éducation précaire, il est devenu un éducateur et un vulgarisateur de grande renommée.

En 1968, il organise des cours de sécurité dans le maniement des armes à feu. Il reproche publiquement au ministre responsable de l'époque d'émettre des permis à des chasseurs non qualifiés. En 1971, au Québec, le cours de maniement d'armes devient obligatoire pour obtenir un permis de chasse. Fruit du hasard ?

Entre 1976 et 1978, il dispense des cours d'initiation aux sciences naturelles ainsi qu'un cours sur les qualités et les utilisations des différents bois d'œuvre.

En 1980, il produit deux films sur le piégeage pour la Société Radio-Canada. Ils sont distribués à travers le Canada sous le titre *Reflet d'un pays*.

Le but de cette chronique est d'honorer des personnes qui, actuellement, par leur engagement, contribuent d'une façon exceptionnelle à la conservation et à la protection de la nature. Ont déjà été honorés dans cette chronique :

Monsieur Jean-H. Bédard,

président de la Société Duvetnor, à l'automne 1988 ;

Monsieur Pierre Béland,

président de l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent, au printemps 1989 ;

Monsieur Claude Villeneuve,

environnementaliste de Saint-Félicien, à l'automne 1989 ;

Monsieur Harvey-L. Mead,

environnementaliste, au printemps 1990 ;

Monsieur Jean-Luc Grondin,

peintre animalier, à l'hiver 1991 ;

Madame Hélène Pardé-Couillard,

géographe, à l'été 1991 ;

Monsieur Louis Gagné, avocat,

président fondateur de la Société SARCEL, à l'hiver 1992 ;

Madame Louise Beaubien-Lepage,

écologiste, à l'été 1992 ;

Madame Stansje Plantenga,

écologiste, à l'hiver 1993 ;

Monsieur Roger Bider,

écologiste, fondateur de l'Écomuseum, à l'été 1993 ;

Monsieur François de Passillé,

écologiste, à l'hiver 1993 ;

Monsieur Jacques Larivée,

informaticien et ornithologue, à l'été 1994 ;

Monsieur Robert S. Carswell,

avocat, à l'hiver 1995 ;

Monsieur Gaston Moisan

écologiste, à l'été 1995 ;

Monsieur Léo Brassard,

vulgarisateur scientifique, à l'hiver 1996 ;

Le chanoine André Asselin,

naturaliste, à l'été 1996 ;

Monsieur George J. Nolan,

écologiste, à l'hiver 1997.

L'artisan

Edmond Jolicœur est aussi un artisan talentueux. Dans ses temps libres, il confectionne toutes sortes d'objets : chandeliers, jouets, raquettes, manches d'outils, meubles. Ce qui ne l'empêche pas, à l'occasion, de fabriquer ou de réparer des canots et de s'adonner au tannage des peaux de gibier.

En raison de ses talents de menuisier, on lui confie la construction d'un centre communautaire pour personnes âgées, à Hull, sur le modèle des cabanes en bois rond bâties par les premiers colons.

Le conteur

Un homme tel qu'Edmond Jolicœur a toujours eu beaucoup à raconter. Doué d'une vive imagination et d'un langage coloré, il décrit avec ferveur ses nombreuses aventures. Il parle de la forêt, des lacs et des rivières et loue les bienfaits de la nature. Sa réputation de conteur est légendaire. On l'écoute avec grand intérêt.

Dans les années 1960, il anime bénévolement pendant huit ans la première série d'émissions télévisées dans l'Outaouais portant sur la faune et l'environnement. Au cours des années 1970, il sera aussi coanimateur d'une émission radio hebdomadaire, *La petite histoire d'Edmond*, consacrée à la chasse et à la pêche. Depuis, il a donné d'innombrables entrevues aux médias dans ces domaines qui lui sont familiers.

Même à la retraite, cet homme dynamique a toujours des projets plein la tête. Trappeur, chasseur, pêcheur, éducateur, raconteur, défenseur de la nature, il incarne l'essence du véritable coureur des bois. Tant qu'il sentira l'appel de la forêt, Edmond Jolicœur ne s'arrêtera jamais. ◀

Note – Cet article a été adapté par Daniel Toussaint et Gilles Guitard, du ministère de l'Environnement et de la Faune, d'une notice biographique écrite par Louise Leblanc.

UNE AMBIANCE CHARGÉE D'HISTOIRE!

LA GROSSE-ÎLE

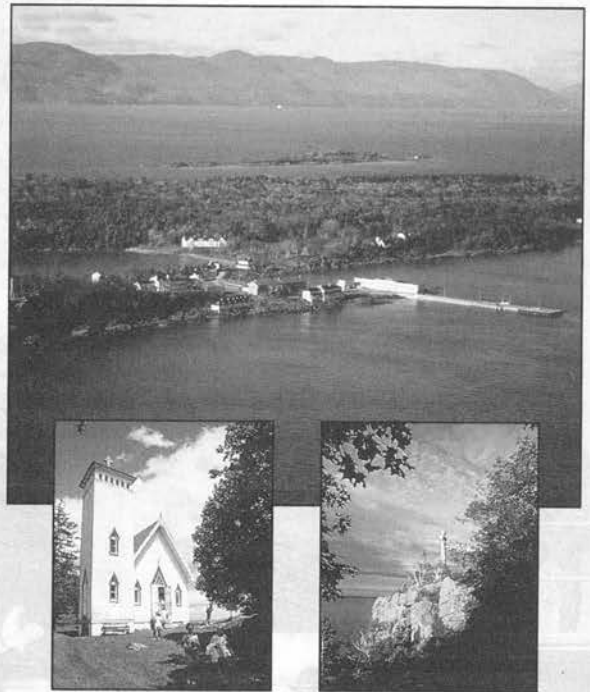


*Laissez-vous raconter le drame et l'espoir
des immigrants ainsi que
l'organisation de la station de quarantaine.*

Visite des trois secteurs de l'île
Système de transport sur le site
Service de restauration

Commemoration du
150^e anniversaire
de la Grande Famille
GROSSE-ÎLE 1847

L'été irlandais The Irish Summer
LA GRANDE FAMILLE • THE GREAT FAMILIES • SUU QUANTA BONA



Patrimoine
canadien
Parcs
Canada

Canadian
Heritage
Parks
Canada

LE LIEU HISTORIQUE NATIONAL DE LA
GROSSE-ÎLE-ET-LE-MÉMORIAL-DES-IRLANDAIS

418.563.4009 1.800.463.6769

Canada

Une maladie menace le hêtre au Québec

Jacques Brisson et Anne Le Sauteur

Introduction

L'existence de maladies au sein d'une forêt n'a rien d'exceptionnel en soi : cela fait partie des processus naturels d'évolution d'un tel écosystème et contribue souvent au maintien de son équilibre. Par contre, les invasions par des pathogènes venus d'autres continents et introduits accidentellement par l'homme représentent une menace sérieuse pour l'intégrité et la diversité biologique des milieux naturels. Déjà, dans l'est de l'Amérique du Nord, il y a eu *la brûlure du châtaignier* qui a profondément transformé certains paysages des Appalaches en éliminant le châtaignier d'Amérique ; au Québec, il y a eu *la maladie hollandaise de l'orme*, qui a décimé une grande proportion de nos ormes d'Amérique ; et maintenant se dresse le spectre de *la maladie corticale du hêtre*, dont les conséquences pour la forêt décidue du sud québécois risquent d'être dramatiques.

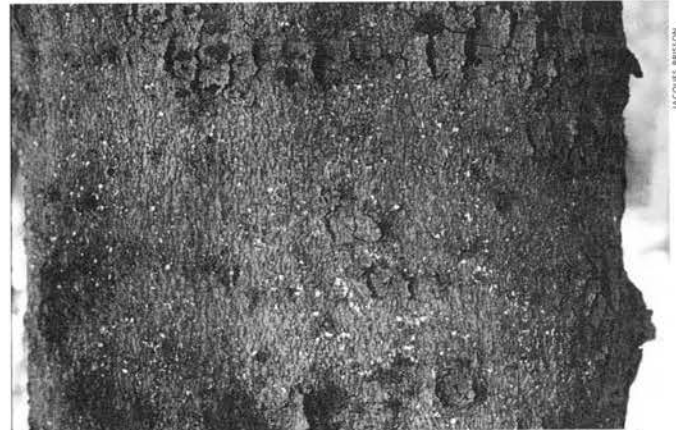
Liaison fatale

La maladie corticale du hêtre est causée par un champignon pathogène du genre *Nectria* (principalement *Nectria coccinea* var. *faginata*), qui agit en association avec un insecte suceur, la cochenille du hêtre, aussi appelée « kermès du hêtre » (*Cryptococcus fagisuga*). L'insecte colonise les hêtres en enfonçant un stylet dans les anfractuosités de l'écorce pour se nourrir du contenu cellulaire du parenchyme (voir encadré). La blessure produite par son stylet crée une voie d'entrée pour le champignon pathogène. De plus, une infestation de cochenilles provoque un affaiblissement des arbres touchés en affectant leurs mécanismes de défense. Le champignon s'installe dans les parties mortes de l'écorce précédemment occupées par la cochenille, puis envahit progressivement de nouvelles portions du tronc.

Pris séparément, ces deux organismes ne causent que des dommages mineurs aux arbres ; mais leurs actions combinées déclenchent la maladie corticale du hêtre, conduisant à des dégâts importants dans les peuplements forestiers (Houston, 1994).

Chacun son tour

L'apparition de la cochenille sur le tronc constitue la première étape de l'évolution de la maladie corticale du hêtre. Bien que les cochenilles puissent être trouvées assez haut sur l'arbre (jusqu'à dix mètres de hauteur), les colonies se concentrent principalement au bas du tronc. Au début,



Les cochenilles ressemblent à de la fine mousse blanche qui se loge dans les anfractuosités de l'écorce.

elles apparaissent comme de petits amas de mousse blanche dispersés dans les crevasses de l'écorce, sous les branches et sur les lenticelles. Plus tard, la densité de cochenilles augmente et certains arbres gravement infestés peuvent sembler littéralement couverts d'une fine neige.

Le champignon *Nectria* s'installe ensuite. Des dépressions apparaissent dans l'écorce au niveau des parties nouvellement infectées par le champignon. Un liquide brun rougeâtre s'écoule parfois des blessures. L'écorce se nécrose, des chancres se forment et le champignon fructifie : des grappes de petites vésicules rouges de la grosseur d'une tête d'épingle apparaissent alors. Les chancres peuvent entourer complètement le tronc ou se limiter à quelques parties. Dans ce cas, des calcs d'apparence rugueuse peuvent se développer.

Entre la première attaque des cochenilles et l'apparition des périthèces du champignon, il peut s'écouler une période de trois à six ans.

Le passage de la maladie provoque une mortalité dépassant généralement 50 % des hêtres, alors que les arbres survivants montrent des déformations importantes (Houston, 1994). Mais la maladie n'entraîne pas la disparition du hêtre de la forêt, puisque la mortalité des arbres stimule la formation de nombreux drageons, eux-mêmes devenant susceptibles à la maladie lorsqu'à maturité. Les hêtraies qui

Jacques Brisson est botaniste au Jardin botanique de Montréal et il est responsable de projets de recherche en écologie végétale à l'Institut de recherche en biologie végétale. Anne Le Sauteur est biologiste, chargée de projets en conservation et gestion des milieux naturels à Nature-Action Québec.



JACQUES BRISSON

À peine plus grosses qu'une tête d'épingle, ces petites boules rouges réunies en grappes sur l'écorce d'un hêtre sont des fructifications de *Nectria coccinea*, un champignon pathogène responsable de la maladie corticale du hêtre.

ont subi le passage de la maladie depuis plusieurs décennies ont donc l'apparence de taillis dominés par des drageons, avec quelques individus plus matures souvent déformés et sans valeur commerciale.

Lentement, mais sûrement!

La maladie corticale du hêtre fut introduite accidentellement en Amérique du Nord à la fin du siècle dernier. Elle fut vraisemblablement importée d'Europe vers 1890 dans un lot de jeunes plants de hêtres pourpres d'ornement (*Fagus sylvatica*) qu'on destinait au Halifax Public Garden, en Nouvelle-Écosse. Peu après, la maladie s'est répandue dans des peuplements naturels de hêtres à grandes feuilles. Les symptômes ont été découverts pour la première fois sur des hêtres indigènes à Bedford, en Nouvelle-Écosse, en 1911.

Depuis, la maladie a progressé lentement vers l'ouest et le sud. Son impact a été considérable dans les Maritimes – porte d'entrée de la maladie – et dans certains États de la Nouvelle-Angleterre.

Au Québec, c'est en 1965, dans l'est de la province, près de Les Étroits dans le comté de Témiscouata, que la maladie a été signalée pour la première fois. Depuis, elle a progressé vers l'ouest à raison d'environ 32 km par année. En 1982, date de la dernière évaluation sur la progression de la maladie corticale du hêtre au Québec, l'insecte avait progressé jusqu'au sud-est de Montréal, mais il était encore absent au nord du fleuve, sauf dans la région de Québec (figure 1) (Lachance, 1982).

Depuis cette date, la maladie a progressé et plusieurs belles forêts du sud du Québec montrent des signes inquiétants. On connaît toutefois mal son étendue véritable. Cette méconnaissance est partiellement

attribuable au manque de valeur commerciale très élevée du hêtre, ce qui en fait, malheureusement, une espèce négligée lors des relevés de maladies forestières.

Des forêts exceptionnelles prises d'assaut

Le hêtre à grandes feuilles croît dans le sud de la province, de la rivière Outaouais à La Malbaie sur la rive nord du Saint-Laurent, et jusqu'à Rimouski et dans la vallée de la Matapédia sur la rive sud. Compte tenu de l'importance de cette espèce dans le paysage habité du Québec – le hêtre à grandes feuilles représente un élément important des domaines de l'érablière laurentienne et de l'érablière à caryer –, les conséquences de la maladie corticale dans l'écosystème forestier du sud du Québec peuvent être désastreuses tant d'un point de vue écologique qu'esthétique.

Déjà en Estrie, dans certaines forêts de la région de Sutton, par exemple, une grande proportion des hêtres matures sont affectés. On craint de plus pour les plus belles forêts du sud du Québec, dont celles de la réserve de la biosphère du Mont-Saint-Hilaire et de la réserve écologique du Boisé-des-Muir.

Serait-il déjà trop tard ?

Des facteurs génétiques et climatiques à la rescousse!

Pour des raisons encore inconnues, tous les hêtres ne sont pas affectés également, et il existe toujours, au milieu d'arbres malades, des individus non touchés par la cochenille ou par la maladie. À cet égard, des expériences d'inoculation artificielle de la maladie ont permis de confirmer qu'il y aurait chez certains individus un mécanisme de défense contre la cochenille, et plusieurs indices démontrent que ce mécanisme serait de nature génétique.

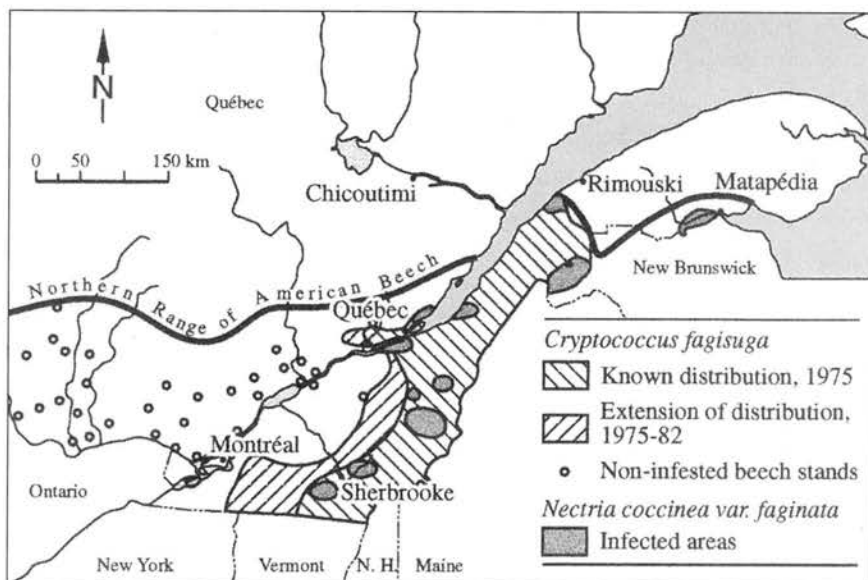


Figure 1 – Distribution de la maladie corticale du hêtre en 1982 (modifié à partir de Lachance, 1982). Depuis cette date, la maladie a progressé vers l'ouest et le nord bien qu'on ne connaisse pas avec certitude sa distribution actuelle.

Biologie et cycle de vie

L'insecte

La cochenille du hêtre, de forme elliptique, est de couleur jaune et a les yeux brun rougeâtre (Lavallée, 1985). Son corps est lisse et muni de glandes minuscules qui sécrètent une cire blanche appelée aussi « laine ». À maturité, la cochenille mesure environ 0,6 à un millimètre et possède un stylet d'environ deux millimètres de longueur.

On ne connaît aucun mâle pour cette espèce : la femelle pond ses œufs sans qu'il y ait eu de fécondation (parthénogénèse). Au début de l'été, les œufs sont déposés en rangées dans les stries de l'écorce et l'éclosion a lieu quatre semaines plus tard. Munies de pattes et d'antennes, les larves de premier stade peuvent demeurer sur place, migrer vers d'autres fissures du même arbre – généralement plus haut sur le tronc – ou encore s'établir sur un arbre voisin transportées par le vent ou l'eau.

À l'automne, elles deviennent stationnaires. Les larves enfoncent alors leur stylet dans l'écorce pour se nourrir et sécrètent une enveloppe laineuse. Mais la grande majorité mourront à ce stade, incapable de se fixer sur l'arbre hôte. La présence de sites adéquats à l'établissement des larves est donc un facteur important dans la dynamique d'une population de cochenilles.

Les larves de premier stade passent ensuite l'hiver au repos, sous forme de pupes, et donnent naissance, au printemps suivant, aux larves de deuxième stade qui, elles, deviendront les femelles adultes. Une génération complète de cochenilles est ainsi produite en une année !

Le champignon

Nectria coccinea var. *faginata* est un ascomycète dont le cycle de vie présente deux stades successifs (Lavallée, 1985). Le stade parfait est caractérisé par la présence de nombreux sacs allongés – des asques – qui sont enfermés dans un périthèce en forme de citron de couleur rouge clair à rouge vin. Ces fructifications, de la grosseur d'une tête d'épingle, sont disposées en groupes ou de façon isolée dans les replis de l'écorce, et atteignent leur maturité à la fin de l'été et à l'automne. C'est à partir de ce moment que les spores contenues dans les asques peuvent être dispersées par le vent ou la pluie, tout au long de l'hiver et du printemps, quand la température de l'air est au-dessus du point de congélation.

Le stade imparfait consiste en de petits coussinets blancs remplis de spores asexuées qui peuvent être libérées et transportées, également par le vent et la pluie, à partir de juillet et durant l'automne. Les coussinets se développent sur l'écorce et servent d'assise aux fructifications du stade parfait.

Par ailleurs, le froid pourrait s'avérer un facteur important pour ralentir la progression de la maladie corticale du hêtre au Québec. Toutefois, les insectes situés au bas de l'arbre sont protégés par la neige dans les périodes de grands froids. Certains auteurs supposent d'ailleurs que cela explique pourquoi on trouve les populations de cochenilles surtout à la base des arbres. Il n'en demeure pas moins qu'un bon coup de froid pourrait contribuer à freiner l'évolution de la maladie et nous faire gagner du temps en attendant de trouver des moyens de contrôle efficaces !



À quoi ressembleront nos belles hêtraies ou érablières à hêtres, comme la réserve écologique du Boisé-des-Muir, après le passage de la maladie corticale du hêtre ?

Des moyens de contrôle plus que limités

Présentement, il n'existe pas de moyen pratique d'enrayer la maladie corticale du hêtre à l'échelle d'une forêt. Bien que la coupe sanitaire des arbres atteints et leur retrait de la forêt soient recommandés, il n'est pas prouvé que ces interventions puissent avoir une influence sur le contrôle de la maladie étant donné l'abondance naturelle de la cochenille et du champignon. Des actions peuvent toutefois être entreprises arbre par arbre pour les hêtres d'ornement et dans les zones de faible superficie, soit par une application d'un mélange insecticide-fongicide en septembre, soit par une élimination mécanique de la cochenille, au moment où les larves deviennent stationnaires à l'automne, en frottant l'écorce des hêtres à l'aide d'une brosse ou d'une éponge trempée dans une solution de détergent. Une autre méthode consiste à utiliser un jet d'eau puissant là où les mousses blanches sont visibles. De telles interventions s'avèrent toutefois inutiles si l'arbre est déjà sévèrement envahi par le champignon et, à plus long terme, des solutions davantage permanentes doivent être envisagées.

Hyperparasite recherché !

Même si, à la lumière des connaissances actuelles, les effets des prédateurs ou des parasites apparaissent trop peu importants en conditions naturelles pour qu'ils exercent un

contrôle sur la progression de la maladie, des recherches pourraient être entreprises afin d'évaluer les moyens de stimuler ces antagonistes dans le cadre d'une lutte biologique. Récemment, un groupe d'experts se réunissaient à Montréal dans le cadre d'un atelier de travail organisé par la Direction de la conservation et du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) et par l'Institut de recherche en biologie végétale, afin d'élaborer une stratégie pour lutter contre la maladie. Le développement d'agents de contrôle biologique, tel un hyperparasite du champignon ou de la cochenille, a été parmi les moyens d'action examinés.

Étant donné le caractère épidémique de la maladie corticale du hêtre au Québec et ses impacts désastreux sur notre patrimoine naturel, il nous faut souhaiter une mobilisation rapide de tous les intervenants et des suites à ce comité de travail. Peut-être n'est-il pas trop tard pour sauvegarder l'intégrité écologique de nos plus belles forêts!

Texte tiré d'un document préparé pour la Direction de la conservation et du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. J. Brisson, S. Hauser, É. Beauchamp et A. Bouchard, 1996. *État de la maladie corticale du hêtre dans la réserve écologique du Boisé-des-Muir*. Institut de recherche en biologie végétale, 26 p.

Références

- HOUSTON, D.R., 1994. Major New Tree Disease Epidemics: Beech Bark Disease. *Annual Review of Phytopathology*, vol 32 : 75-87.
- LACHANCE, D., 1982. Status of beech bark disease in the province of Quebec. *Proceedings, IUFRO Beech Bark Disease Working Party Conference*. Hamden, Connecticut. sept, 26 - oct. 8.
- LAVALLÉE, A., 1985. La maladie corticale du hêtre. Feuille d'information du CRFL, p. 12. Service canadien des forêts. Ministère de l'environnement. Gouvernement du Canada.

De l'histoire et de la nature, nous nous inspirons



Lauréat de deux
« premiers prix »
provinciaux
d'Excellence en 1997



le regard
vert

380, 60^e rue Est,
Charlesbourg
418 623-1455

ENTREPRENEUR PAYSAGISTE DEPUIS 50 ANS

Le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* retrouvé au Québec

Marcel Blondeau et Réjean Roy



En 1947, Norman Carter Fassett (1900-1954), botaniste américain, découvrit dans l'estuaire de la rivière Ristigouche, en Gaspésie (figure 1), une alismacée nouvelle pour le Québec, le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*. Il s'agit d'une plante endémique aux estuaires des fleuves et rivières du nord-est de l'Amérique du Nord. Elle est encore de nos jours considérée comme rare non seulement au Québec (Bouchard *et al.*, 1983) mais aussi au Nouveau-Brunswick (Hinds, 1983), au Canada (Argus et Pryer, 1990) et dans plusieurs États du nord-est des États-Unis (The Nature Conservancy, 1997). On comprendra pourquoi le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) la considère comme susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (Lavoie, 1992) et qu'on la place parmi les espèces prioritaires du volet Biodiversité de l'entente fédérale-provinciale Saint-Laurent Vision 2000. Dans cette foulée, le MEF décida récemment de faire le point sur cette sagittaire de la Gaspésie. Y était-elle encore présente? Quelle était son abondance? Se trouvait-elle ailleurs dans la baie des Chaleurs? Pour répondre à ces questions, ne convenait-il pas de retrouver tout d'abord la station où Fassett l'avait découverte 50 ans plus tôt? La localisation de la plante s'avérait toutefois difficile.

Localisation de la station de récolte de Fassett

La note du collectionneur était rédigée ainsi (traduction) : « Matapédia, rives de la rivière Matapédia, 12 milles en aval de Matapédia, le 29 août 1947 ». Comment donc concilier des données contradictoires, puisque, à 12 milles (19 km) en aval de Matapédia, on devrait être sur la rivière Ristigouche, non sur la Matapédia (figure 1)? Un document du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) suggère la réponse : « Fassett s'est probablement trompé sur le nom de la rivière. » Le 29 août 1947, le célèbre botaniste américain terminait un long périple organisé par la *Botanical Society of America* (Dansereau et Raymond, 1948). Le groupe,

constitué d'une centaine de botanistes, partit de Percé le matin pour atteindre Matapédia le soir. En fin d'après-midi, les excursionnistes s'arrêtèrent dans l'estuaire de la Ristigouche où Fassett a sans doute récolté son spécimen. Il est étonnant que Raymond (1950), qui faisait partie de l'excursion, affirme que notre sagittaire « atteint l'estuaire de la Matapédia », puisque cette rivière ne compte pas de portion estuarienne! Scoggan (1978-1979) ne fait sans doute que répéter l'erreur des autres en mentionnant à son sujet : « mouth of the Matapedia River ».

La redécouverte de cette sagittaire en 1996 confirme l'hypothèse du CDPNQ, puisque les auteurs l'ont bel et bien trouvée à 19 km en aval de Matapédia, sur le rivage de la rivière Ristigouche (Boudreau, 1997). Fassett connaissait particulièrement bien notre plante, son habitat et sa répartition en Amérique du Nord (Fassett, 1922, 1928). Avid collectionneur, il est probablement le seul des excursionnistes à l'avoir récoltée. Ce n'est donc pas par hasard qu'il fit cette découverte.

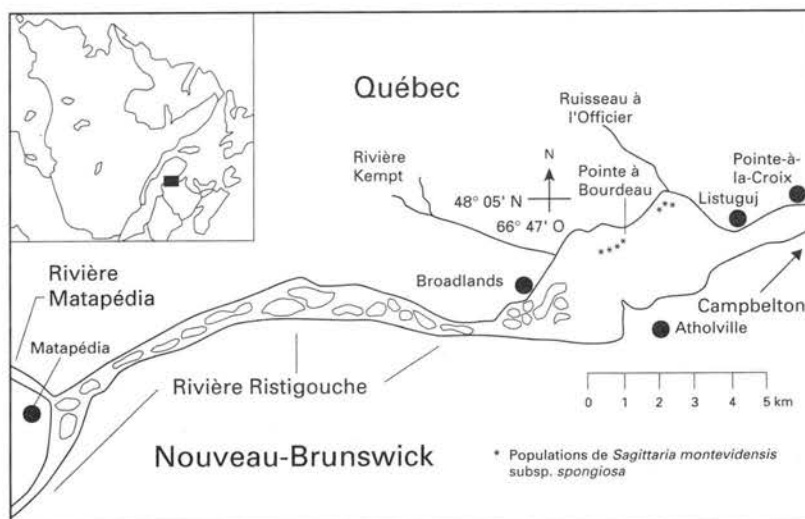


Figure 1 – Localisation de quelques sites et localités entre Matapédia et Pointe-à-la-Croix sur la Rivière Ristigouche (Québec et Nouveau-Brunswick)

Marcel Blondeau est botaniste consultant. Réjean Roy est biologiste et illustrateur de faune et de flore

Caractéristiques

Parmi les sagittaires du Québec, le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* est le seul à posséder un calice dressé, contrairement aux autres sagittaires dont les sépales sont réfléchis à maturité (figure 2). La sous-espèce croît exclusivement dans l'estuaire des fleuves et rivières de la côte Atlantique. Ses limbes foliaires sont remplacés par des phyllodes fortement cloisonnées à extrémité lancéolée ou spatulée. Les lacunes (espaces aérifères) présentes dans la plante, surtout dans les pétioles, constituent une adaptation au milieu. Elles expliquent l'apparence spongieuse de la sous-espèce. Dans le sud de son aire de répartition, aux États-Unis, il existe une forme caractérisée par la présence de feuilles lancéolées ou sagittées, mais celle-ci ne se trouve pas en Gaspésie.

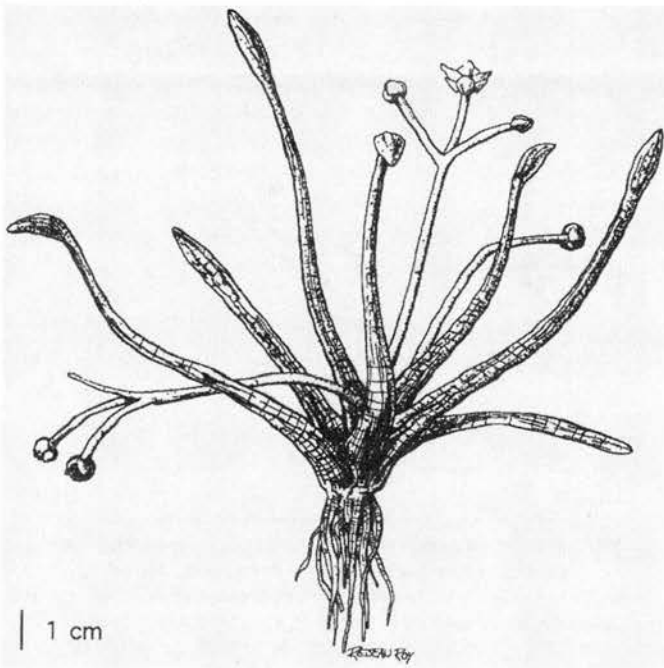


Figure 2 – *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*
Illustration : Réjean Roy

Fernald (1950) pense que le genre *Lophotocarpus*, auquel notre plante est associée, est vivace alors que Gleason et Cronquist (1991), pour leur part, ne sont pas certains que la sous-espèce soit annuelle. Selon les données les plus récentes, celles de Haynes et Hellquist (*Flora of North America*, en prép.) notre plante est annuelle. Au Québec, cette sagittaire fleurit durant la dernière quinzaine d'août et fructifie au début de septembre.

Histoire du taxon et de sa nomenclature

De la famille des alismacées, ce taxon a d'abord été décrit comme appartenant au genre *Sagittaria* (Chamisso et Schlechtendal, 1827; Engelmann, 1867). Par la suite, on l'a rattaché au genre *Lophotocarpus* (Smith, 1894; Fernald, 1950). Ces deux genres se distingueraient ainsi : chez le *Lo-*

photocarpus, les fleurs inférieures de l'inflorescence sont parfaites (avec étamines et pistils) alors que chez le *Sagittaria*, elles sont généralement pistillées (Britton and Brown, 1913). Fernald (1950), dans la description des genres, souligne que chez le *Lophotocarpus* les sépales sont apprimés sur le réceptacle à maturité, alors que chez le *Sagittaria* ils sont plutôt étendus ou réfléchis. De nos jours, toutefois, la plupart des taxinomistes relie notre plante au genre *Sagittaria* (Gleason et Cronquist, 1991; Kartesz, 1994).

Le traitement proposé dans les flores et les listes de référence ne fait pas encore l'unanimité. Ainsi Argus et Pryer (1990) et Kartesz (1988) utilisent *Sagittaria calycina* var. *spongiosa* alors que Gleason et Cronquist (1991) et Scoggan (1978-1979) se servent de *Sagittaria spatulata* pour désigner la même plante. Nous utilisons ici la combinaison proposée par Bogin (1955) : *Sagittaria montevidensis* Cham. et Schlecht. subsp. *spongiosa* (Engelm.) Bogin, appellation qui sera employée par Haynes et Hellquist (*Flora of North America*, en prép.)

Le *Sagittaria montevidensis* au sens strict (subsp. *montevidensis*) fut décrit par Chamisso et Schlechtendal, en 1827, à partir d'un spécimen provenant du Rio Grande do Sul dans une région qui, à cette époque, faisait partie de la province brésilienne de Montevideo; d'où le nom de l'espèce. Bogin (1955) la choisit pour y greffer quatre sous-espèces réparties dans les trois Amériques :

- subsp. *montevidensis* (Amériques centrale et du Sud et trois États du sud-est des États-Unis)
- subsp. *chilensis* (Cham. et Schlecht) Bogin (Amérique du Sud)
- subsp. *calycina* (Engelm.) Bogin (Amérique du Nord : États-Unis et Mexique)
- subsp. *spongiosa* (Engelm.) Bogin (nord-est de l'Amérique du Nord : Canada et États-Unis).

Selon Bogin (1955), il est peu probable qu'il existe des hybrides entre les sous-espèces de *S. montevidensis*, leur aire de répartition étant assez étanche. Ainsi en est-il pour les subsp. *spongiosa* et *calycina*. En cas de doute sur l'identification d'un individu, on doit se référer à l'habitat ou à l'aire géographique de la sous-espèce, la plante de l'estuaire côtier correspondant à la première, et la plante de l'intérieur du continent, à la seconde.



REJEAN ROY
Illustrateur Faune et Flore

Rés. : (418) 892-6003
 1905, boul. Grande-Grève, Cap-aux-Os (Québec) G0E 1J0

LE NATURALISTE CANADIEN ÉTÉ 1997

L'évolution chronologique de la nomenclature présentée au tableau 1 s'est réalisée en deux temps. Jusqu'à 1936, on a décrit en détail les variations (parfois secondaires) de la plante, en doublant les genres (*Sagittaria*, *Lophotocarpus*), les espèces (*Lophotocarpus spongiosus*, *L. spathulatus*) et en créant une nouvelle forme, *L. spongiosus* f. *laminatus* (Fernald, 1936). À partir de 1950, on assiste à un regroupement des taxons. On considère alors *Lophotocarpus spongiosus* et *L. spathulatus* comme des synonymes (Fernald, 1950). Le traitement de Bogin (1955) va aussi dans le sens du regroupement, le *Sagittaria montevidensis* servant de référence à quatre sous-espèces. Soulignons ici que le nombre chromosomique des sagittaires est constant ($2n = 22$) (C. Gervais, comm. pers.) et qu'en conséquence, il n'est d'aucune aide à la taxinomie.

Le tableau 1 nous permet aussi de constater que:

- le *Sagittaria montevidensis* (1) décrit en 1827 deviendra la référence des sous-espèces regroupées par Bogin (8) en 1955.
- en changeant de genre, notre plante perd son rang distinctif (3), mais elle le récupère doublement plus tard (4 et 5).
- le taxon 5 fait double emploi avec le 4. Small (1909) prétend que chez le taxon 5, la spongiosité est moins prononcée que chez le 4.
- les taxons du tableau 1, sauf le 1 et le 3, sont de parfaits synonymes du 8.

Smith (1899) crée deux taxons pour désigner le subsp. *spongiosa*, et deux autres pour décrire le subsp. *calycina*. Il entraîne dans son sillage Britton and Brown (1913); durant des années, on aura de la peine à se retrouver dans le labyrinthe de la nomenclature. On peut donc excuser Hinds (1986) qui, voulant illustrer le subsp. *spongiosa*, à partir des planches de Britton and Brown (1913), choisit celle qui correspond au subsp. *calycina*.

Étymologie, noms français et noms anglais

À la complexité taxinomique, s'ajoute l'inconvenance étymologique de certains éléments latins du taxon. En effet, notre plante appelée « *Sagittaria* » (du latin *sagitta*, flèche) ne porte pas de feuille sagittée. De plus, l'espèce typique « *montevidensis* » est originaire de l'Amérique du Sud et n'est qu'une adventice en Amérique du Nord (Godfrey et Wooten, 1979). Même le mot « *Lophotocarpus* », tiré du grec et signifiant fruit cristé (surmonté d'une crête), n'est pas très approprié, selon Fernald (1950). Le mot « *calycina* », rappelle davantage la grosseur du calice du subsp. *calycina* que celle du subsp. *spongiosa*, deux fois plus petit. Toutefois, d'autres mots conviennent très bien pour souligner des éléments ayant un lien avec notre plante : « *spongiosa* » qui rappelle l'apparence spongieuse de la plante, et « *spatulata* », l'extrémité souvent spatulée des phyllodes.

Les noms français et anglais de la plante suggèrent l'une ou l'autre des caractéristiques de notre sagittaire. Le nom français qu'on entend retenir le MEF est la « sagittaire à sépales dressés, sous-espèce des estuaires ». Il remplace la

« sagittaire à grand calice, variété spongieuse » proposé antérieurement (Fleurbec, 1994). En anglais, l'expression « *spongy arrowhead* » rappelle la spongiosité de la plante et « *tidal sagittaria* » fait référence à la zone intertidale (d'estuaire) où croît la plante (Gleason et Cronquist, 1991).

Répartition nord-américaine

L'aire de répartition du subsp. *spongiosa* est confinée aux estuaires des fleuves et rivières du nord-est de l'Amérique du Nord, du Québec à la Caroline du Nord, ainsi que le montre la figure 3. Le subsp. *spongiosa* n'est pas présent au Michigan ni dans l'Ohio comme le rapporte Hinds (1983); il s'agirait plutôt, dans ces cas, du subsp. *calycina*, une sous-espèce présente dans plusieurs États américains¹ et trois États du Mexique. Les aires de répartition des subsp. *spongiosa* et *calycina* se chevauchent très peu.²

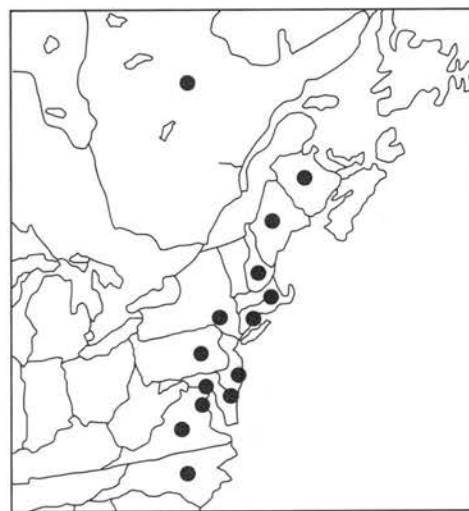


Figure 3 - Répartition du *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* en Amérique du Nord.

Un cercle plein indique la présence du taxon dans un État ou une province. Source : Kartesz (1988) et Argus et Pryer (1990).

États-Unis

Aux États-Unis, le subsp. *spongiosa* est présent sur la côte Atlantique, dans le District fédéral de Columbia et les onze États américains suivants³ : Caroline du Nord, Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Pennsylvanie et Virginie. Hellquist et Crow (1981) ont dressé une carte détaillée de la sous-espèce *spongiosa* pour les comtés des États de la Nouvelle-Angleterre.

Canada

On connaît le subsp. *spongiosa* dans deux provinces canadiennes : le Québec et le Nouveau-Brunswick. Il est intéressant de noter que c'est au Québec que se situe la limite septentrionale de l'aire de répartition de cette sous-espèce. Le taxon est apparemment absent des autres provinces atlantiques, celles qui sont le plus éloignées du continent : la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve.

Tableau 1. Chronologie de la nomenclature de *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*.

| | |
|---|---------------------------------|
| 1. <i>Sagittaria montevidensis</i> C. & S. | Chamisso et Schlechtendal, 1827 |
| 2. <i>Sagittaria calycina</i> Engelm. var. <i>spongiosa</i> Engelm. | Engelmann, in Gray, 1867 |
| 3. <i>Lophotocarpus calycinus</i> (Engelm.) J.G. Smith <i>pro parte</i> | Smith, 1894 |
| 4. <i>Lophotocarpus spongiosus</i> (Engelm.) J.G. Smith | Smith, 1899 |
| 5. <i>Lophotocarpus spathulatus</i> J.G. Smith | Smith, 1899 |
| 6. <i>Sagittaria spatulata</i> (J.G. Smith) Buchenau | Buchenau, 1903 |
| 7. <i>Lophotocarpus calycinus</i> (Engelm.) J.G. Smith var. <i>spongiosus</i> (Engelm.) Fassett | Fassett, 1922 |
| 8. <i>Sagittaria montevidensis</i> C. & S. subsp. <i>spongiosa</i> (Engelm.) Bogin | Bogin, 1955 |
| 9. <i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schlecht. var. <i>spongiosa</i> (Engelm.) Boivin | Boivin, 1967 |

Québec

On compte, à ce jour, deux localités québécoises où a été observé le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*. Toutes deux se situent sur la rivière Ristigouche, aux confins de la baie des Chaleurs et font partie de la MRC Avignon (comté de Bonaventure) : Pointe-à-la-Croix et Listuguj (réserve amérindienne de Restigouche). Les spécimens récoltés ont été déposés dans les herbiers suivants⁴ : DAO, MT, MTMG, NASC, QFA, QUE, UNB et WIS.

Les auteurs ont exploré, sans succès, quelques estuaires des affluents de la baie des Chaleurs, soit le ruisseau Busted (à Oak-Bay) et les rivières Escuminac, Nouvelle, Cascapédia et Petite Cascapédia. La plante n'a pas été observée dans ces milieux qui, d'une manière générale, ne favorisent pas l'envasement. La section d'estuaire est trop courte, la pente étant trop forte ; ou bien les rives sont trop rapprochées et le courant trop fort. La salinité de l'eau est très forte à l'embouchure des cours d'eau et varie trop peu dans leur estuaire.

Nouveau-Brunswick

La figure 4 indique la présence du subsp. *spongiosa* dans les secteurs est et sud du Nouveau-Brunswick. La plus ancienne récolte dans cette province est celle de J. Fowler, à Bass River (comté de Kent), le 28 juillet 1870 (Smith, 1899). D'autres spécimens proviennent des rivières Miramichi, Buctouche, Richibucto, Kouchibouguac et Kouchibouguacis (Fassett, 1928). La récolte la plus au sud pour cette province semble plus récente (Hinds, 1986). Des spécimens sont conservés dans les herbiers suivants : ACAD, CAN, DAO, GH, NBM, NY, PH, WTU et UNB.

Comme la sagittaire a été observée au Québec à moins d'un kilomètre de la frontière du Nouveau-Brunswick, il est possible qu'elle croisse aussi sur la rive sud de la rivière Ristigouche, par exemple, près d'Atholville (N.-B.), en face de l'endroit où, au Québec, des populations ont été observées (figure 1).

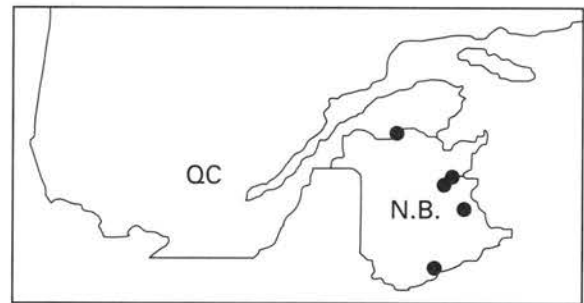


Figure 4 – Répartition du *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* au Canada (Québec et Nouveau-Brunswick). Un cercle plein indique la localité. Source : Hinds (1983, 1986).

Habitat

Le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* croît sur le littoral vaseux des estuaires. Pour que ce type d'habitat puisse exister, il faut des conditions hydrologiques particulières. En examinant la carte de la région (figure 1), on constate que le débit de la Ristigouche augmente là où aboutit la rivière Matapédia. À partir de cet endroit et sur un parcours d'une quinzaine de kilomètres, la Ristigouche, qui mesure parfois moins de 300 m de largeur, côtoie une multitude d'îles. Le courant rapide charrie des alluvions qui aboutissent dans l'élargissement de la rivière, en aval de Broadlands. Ensuite, la rivière reste élargie sur une distance de cinq kilomètres de long, puis se rétrécit de nouveau en aval, près de Pointe-à-la-Croix. Dans cette vaste étendue d'eau, le faible courant permet le dépôt de matériel fin que les vagues des marées repousseront ensuite vers les anses ; c'est là que se forment les vasières. Celles-ci permettent le développement des herbaçaias à *Schænoplectus* (*Scirpus*) *validus* (figure 5) ; et c'est principalement dans les ouvertures de ces scirpaies que notre plante se réfugie (figure 6).

Dans l'herbaçaias située à l'ouest de la pointe à Bourdeau, on a observé une grande variation dans la distance des populations par rapport au rivage. Les plus éloignées, étaient, selon les transects, à des distances variant entre 60 et 420 m. Cet écart (360 m) est lié, en partie, à la variation de la



REJEAN ROY

Figure 5 – Herbaçaie à *Schoenoplectus validus* à l'ouest de la pointe à Bourdeau, Pointe-à-la-Croix (Québec).

pente de l'hydrolittoral. Juste en face de la pointe à Bourdeau, les populations les plus éloignées étaient à seulement 60 mètres de la ligne de rivage, alors que, dans le reste de l'herbaçaie, où la pente est plus faible, elles s'en éloignaient jusqu'à 420 m. Pour mieux interpréter ce phénomène, il faudrait connaître l'altitude des populations sur l'hydrolittoral.

Il serait intéressant de vérifier la progression de l'herbaçaie située à l'est de la pointe à Bourdeau. Celle-ci semble en expansion du côté est, lorsque l'on compare la longueur de nos transects et la carte aérienne prise trois ans auparavant. Cette progression est d'ailleurs confirmée par une personne de Listuguj, selon laquelle, l'herbaçaie progresse à raison de 100 à 200 m par année. Il serait également utile de connaître le rythme d'installation de notre sagittaire dans l'herbaçaie.

Liste des spécimens de *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* récoltés au Québec

Comté de Bonaventure, MRC Avignon

Pointe-à-la-Croix

Pointe à Bourdeau : Hydrolittoral supérieur, dans la boue. M. Blondeau et R. Roy, GASP96-15, 2 sept. 1996 (QFA). *Eodem*: Ouverture boueuse dans une herbaçaie à *Schoenoplectus validus*. M. Blondeau et R. Roy, GASP96-08, 30 août 1996, (QUE, UNB, DAO, NASC). *Eodem*: Hydrolittoral moyen de l'estuaire. Herbaçaie à *Schoenoplectus validus*, dans une ouverture boueuse. M. Blondeau et R. Roy, GASP96-17, 2 sept. 1996, (herbier M. Blondeau, MTMG, QFA). Matapedia [*sic*], shores of Matapedia River [*sic*], 12 miles below Matapedia. Shore of Matapedia River [*sic*]. N.C. Fassett, 22540, 29 Aug. 1947, (MT, WIS).

Listuguj (*Restigouche*)

Hydrolittoral moyen ; ouverture vaseuse dans une herbaçaie à *Schoenoplectus validus*. M. Blondeau et R. Roy, GASP96-25, 5 sept. 1996 (QFA). *Eodem*: Hydrolittoral moyen, ouverture vaseuse dans une herbaçaie à *Schoenoplectus validus*. M. Blondeau et R. Roy, GASP96-27, 5 sept. 1996, (MT, herbier M. Blondeau).

Fassett (1928) affirme que notre plante croît souvent là où jaillissent des sources d'eau fraîche (se jetant dans les estuaires). Ce phénomène semble se réaliser à la rivière Ristigouche. Dans l'herbaçaie située à l'ouest de la pointe à Bourdeau, le haut rivage de la scirpaie est labouré par un réseau de petits canaux qui, à marée basse, drainent l'eau vers la rivière. Ceux-ci finissent par creuser des ouvertures dans la section la plus basse de l'herbaçaie, là où abonde la sagittaire. À marée haute, le rivage inondé reçoit une partie de l'eau fraîche provenant de la rivière Kempt dont l'embouchure est située à un kilomètre en amont. Puis, à marée basse, l'eau redescend par ces canaux vers la scirpaie. Un phénomène semblable se produit dans l'herbaçaie située à l'est de la pointe à Bourdeau. Le ruisseau à l'Officier irrigue la scirpaie campée au fond de l'anse ; il y crée des ouvertures où l'on trouve des populations de subsp. *spongiosa*.

Dans les scirpaies, il arrive parfois que les hampes plutôt faibles du *Schoenoplectus validus* ne peuvent résister à la violence des vents (Marie-Victorin, 3^e éd. 1995) ; sur de grandes étendues, les tiges sont couchées sur le littoral. Il devient alors très difficile de repérer le subsp. *spongiosus* qui est parfois présent tout proche, dans la section non perturbée de l'herbaçaie.

En aval de Pointe-à-la-Croix, le *Schoenoplectus validus*, si abondant en amont, cède peu à peu la place au *Spartina pectinata*. Le taux de salinité de l'eau augmente progressivement et les embouchures des affluents sont de plus en plus dominées par le *Spartina* auquel se joignent souvent le *Solidago sempervirens* et d'autres herbacées halophiles. À ces endroits, la salinité est probablement trop forte pour notre plante.

La rareté du type d'habitat du subsp. *spongiosa*, qui dépend de la combinaison de plusieurs facteurs écologiques, explique sans doute la rareté de la plante elle-même.

Plantes compagnes

Les plantes compagnes de notre sagittaire, en plus du *Schoenoplectus validus*, sont le *Limosella australis* (*L. subulata*) et le *Sagittaria cuneata*. Le *Limosella australis*, est extrêmement variable, tant pour la largeur des feuilles que pour la densité de ses populations. Pour sa part, le *Sagittaria cuneata*, au début de sa période de développement (à l'état de rosettes), peut facilement être confondu avec les plantules du *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa*.

Fassett (1928) affirme que notre sagittaire compte parmi les plantes d'estuaire qui tolèrent un haut taux de salinité. Il ajoute toutefois qu'il ne peut préciser la variation de ce taux. En fait, la sagittaire peut aussi croître dans un habitat où la salinité de l'eau est presque nulle (Gleason et Cronquist, 1991), ce qui est peut-être le cas au fond de la baie des Chaleurs. Mentionnons ici les espèces rencontrées sur le littoral, le long des transects. Bien qu'elles ne doivent pas être considérées comme compagnes, ces espèces peuvent toutefois nous donner un aperçu de la faible salinité de l'habitat.



Figure 6 – Le *Sagittaria montevidensis* subsp. *spongiosa* dans l'ouverture d'une herbaçaie à *Schoenoplectus validus* à Pointe-à-la-Croix (Québec), dans l'estuaire de la rivière Ristigouche. Remarquer, au premier plan, la tige couchée sur la vase, et plus loin, les infrutescences partiellement enfoncées dans la boue fluide.

En effet, aucune des espèces observées n'est halophile, à l'exception, peut-être, de *Ranunculus cymbalaria*. Leur fréquence, leur abondance et leur altitude sur le littoral sont variables :

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| <i>Agrostis alba</i> | <i>Myriophyllum spicatum</i> |
| <i>Bidens hyperborea</i> | <i>Najas flexilis</i> |
| <i>Callitriche hermaphrodita</i> | <i>Ranunculus cymbalaria</i> |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | <i>Sagittaria latifolia</i> |
| <i>Elodea canadensis</i> | <i>Schoenoplectus pungens</i> |
| <i>Equisetum fluviatile</i> | <i>Sium suave</i> |
| <i>Lythrum salicaria</i> | <i>Spartina pectinata</i> |

Évaluation des populations

Considérée dans la direction nord-est, la largeur de la première herbaçaie, celle qui est située à l'ouest de la pointe à Bourdeau, atteint environ 750 m. La seconde, située au nord-est de la même pointe, mesure 1000 m. Une distance de 900 m, où notre plante n'a pas été observée, sépare les deux herbaçaies.

Dans la première herbaçaie, on a dénombré 3802 individus. Après extrapolation, on peut évaluer la population à plus de 150 000 individus. La seconde herbaçaie est beaucoup plus dense; le dénombrement des populations fut plus difficile à réaliser, les ouvertures y étant rares. On y a observé seulement 394 individus. Après extrapolation, sa population s'élèverait à 15 000 individus.

L'aire totale où la plante a été observée représente un peu plus de 25 ha, soit environ l'équivalent du quart d'un kilomètre carré.⁵ Dans la première herbaçaie, la densité de population à l'are (l'are équivaut à un carré de dix mètres de côté) varie entre neuf et 247 individus. Dans la seconde, elle va de un à 110 individus à l'are. La densité moyenne pour les deux herbaçaies est de 65 individus à l'are.

Conservation

La présence de jetées d'estacade⁶ à la limite inférieure du littoral empêche la glace de pénétrer sur le rivage et contribue peut-être à protéger le subsp. *spongiosa*. La sous-espèce jouit aussi, à cause de son habitat, d'une protection naturelle contre plusieurs activités anthropiques : elle pousse dans les vasières et les herbaçaies marécageuses. Elle n'est donc accessible qu'à marée basse, quelques heures par jour seulement.

Par contre, on peut se demander quel est l'impact de l'expansion des herbaçaies sur l'existence de notre plante ou, en sens inverse, ce qui arriverait si l'on décidait de faire disparaître les herbaçaies parce qu'elles facilitent la propagation des moustiques près des habitations. Est-ce que la scirpaie est un refuge pour la sagittaire ou bien menace-t-elle de l'étouffer ? Par ailleurs, s'il est vrai que l'érosion des scirpaies par les glaces crée des ouvertures pour notre plante, les jetées d'estacade lui sont-elles alors vraiment utiles ? Y a-t-il une dynamique de la végétation de l'hydrolittoral qui pourrait, à long terme, aboutir à la disparition de la sagittaire (par exemple, à cause de l'expansion du *Lythrum salicaria*) ? Autant de questions auxquelles il serait utile de répondre pour prendre les mesures appropriées.

Conclusion

On peut se demander si le subsp. *spongiosa* existe ailleurs au Québec, notamment dans le Saint-Laurent ou au Saguenay où l'on a observé ses deux compagnes : *Sagittaria cuneata* et *Limosella australis* (Rousseau, 1974). Nous osons croire que nos propos stimuleront les botanistes et peut-être même, les aideront à relever le défi.

Le fait de rendre publique notre découverte devrait attirer l'attention des lecteurs sur une plante rarissime au Québec. Il est souhaitable que les habitants de la région de la Ristigouche apprécient sa présence dans leur milieu et restent éveillés à la nécessité de la protéger, ou du moins, de ne pas lui nuire.

Remerciements

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Saint-Laurent Vision 2000. Il a bénéficié d'une contribution financière des ministères des Pêches et des Océans du Canada et de l'Environnement et de la Faune du Québec.

Les auteurs remercient tout particulièrement le professeur C. Barre Hellquist (North Adams State College, Massachusetts) pour l'aide généreuse et précieuse qu'il leur a apportée. Ils disent leur reconnaissance à MM. Jacques

Cayouette (Agriculture et agroalimentaire Canada), Pierre Dansereau (UQAM), Camille Gervais (MEF), Michelle Garneau (Herbier Louis-Marie), Harold Hinds (Université du Nouveau-Brunswick), Hugh H. Iltis (University of Wisconsin-Madison) et Marta Martinez (The Nature Conservancy), pour les renseignements qu'ils leur ont fournis ou les commentaires qu'ils ont formulés. Ils expriment un merci particulier à M. Claude Beauchemin (du bureau régional du MEF à Causapsal) pour son support logistique. Enfin, ils sont redevables à MM. Gildo Lavoie et Jean Gagnon (MEF) pour leurs commentaires pertinents au sujet du manuscrit. ◀

Références

ARGUS, G.W. & K.M. PRYER, 1990. Les plantes vasculaires rares du Canada, notre patrimoine naturel. Ottawa, Musée canadien de la nature, division de la botanique, 377 p.

BOGIN, C., 1955. « Revision of the genus *Sagittaria* (Alismataceae) », Mem. New York Bot. Gard., 9 : 179-233.

BOIVIN, B., 1967. Énumération des plantes du Canada VI — Monopsides, (2^e partie), suite. Le Naturaliste canadien, 94 : 471-528.

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

BOUDREAU, F., 1997. Chronique en bref du MEF, une sagittaire retrouvée. Flora Quebeca, 1 (4) : 11.

BRITTON, N. & A. BROWN, 1913. An illustrated flora of the northern United States and Canada. Dover Publ. Inc., New York. 3 vol.

BUCHENAU, F., 1903. *Lophotocarpus*, *Sagittaria*. Pflanzenreich, 4, 15 (16) : 35-59.

CHAMISSO, L.A. & D.F.L. SCHLECHTENDAL, 1827, Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange. Linnaea, 2 : 156.

DANSEREAU, P. & M. RAYMOND, 1948. Botanical excursions in Quebec Province: Montreal – Quebec – Gaspé peninsula. Bulletin du service de Biogéographie, n° 2, Montréal, 1-20.

ENGELMANN, G., 1867, *Sagittaria*, in Asa Gray. Manual of Botany, ed. 5, 493.

FASSETT, N.C., 1922. *Lophotocarpus* on the northeastern river estuaries. Rhodora 24 : 71-73.

FASSETT, N.C., 1928. The vegetation of the estuaries of northeastern North America. Proceedings of the Boston Society of Natural History, 39 : 75-130.

FERNALD, M. L., 1936. Some forms in the *Alismataceae*. Rhodora, 38: 73-74

FERNALD, M.L., 1950. Gray's manual of botany. 8th ed. New York, American Book Co., 1632 p.

FLEURBEC / G. LAMOUREUX, S. LAMOUREUX, A. TOUSIGNANT, L. COURNOYER & R.F. GAUTHIER, 1994. Plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Noms français de 229 espèces. Rapport non publié, préparé pour le gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 229 + XXXVIII pages.

GLEASON H.A., & A. CRONQUIST, 1991. Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada, 2nd ed. New York, The New York Botanical Garden, 910 p.

GODFREY, R.K. et J.W. WOOTEN, 1979. Aquatic and wetland plants of southern United States, monocotyledons. Athens, University of Georgia Press, 712 p.

HELLQUIST, C.B. & G.E. CROW, 1981. Aquatic vascular plants of New England : Part 3. *Alismataceae*. New Hampshire Agricultural Experiment Station, Durham, New Hampshire, Station Bulletin 518, 32 pages.

HINDS, H.R., 1986. Flora of New Brunswick. Primrose Press, Fredericton, N.B. 460 p.

HINDS, H.R., 1983. Les plantes vasculaires rares du Nouveau-Brunswick. Syllogeus n°50, 41 p.

Dr MICHEL COUVRETTE
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous
seulement
274-2373

DESJARDINS
ET
DUBÉ A V O C A T S

Jean Desjardins

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

SERGE BLANCHET
Directeur régional des ventes



La Métropolitaine
5600, boulevard Des Galeries
Bureau 300
Québec (Québec) G2K 2H6
Bureau (418) 622-3803
Télécopieur (418) 622-3332

Vie/REER/Collective/Invalidité



- 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

HOLMGREN, P.K., N.H. HOLMGREN & L.C. BURNETT, 1990. Index Herbariorum. Part 1, The herbaria of the world, 8th edition. New York Botanical Garden, 693 p.

KARTESZ, J.T., 1988. International plant data base. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill. Inédit.

KARTESZ, J.T., 1994. A synonymized checklist of the vascular flora of the United States, Canada, and Greenland. vol. 1, 2nd edition, Portland, Oregon, Biota of North America Program, Timber Press, 622 p.

LAVOIE, G., 1992. Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Québec, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation du patrimoine écologique, 180 p.

MARIE-VICTORIN, F., 1995. Flore laurentienne. Montréal, 3^e éd. mise à jour et annotée par Luc Brouillet et Isabelle Goulet, Les Presses de l'Université de Montréal, 1084 p.

RAYMOND, M., 1950. Esquisse phytogéographique du Québec. Mémoires du Jardin Botanique de Montréal, n° 5 : 1-147.

ROUSSEAU, C., 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador, distribution des principales espèces vasculaires. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, n° 7. Québec, Les Presses de l'Université Laval, 799 p.

SCOGGAN, H.J., 1979. The flora of Canada, 4 parts. Ottawa, National Museums of Canada, 1978-1711 p.

SMALL, J.K., 1909. *Alismataceae*, p. 43-62 In North American Flora, vol. 17 part 1, Pandanales-Poales, New York Botanical Garden, 98 p.

SMITH, J.G. 1894. Mem. Torrey Botanical Club, v. 25.

SMITH, J.G., 1899. Revision of the species of *Lophotocarpus* of the United States : and description of a new species of *Sagittaria*. Annual Report, Missouri Botanical Garden, 11 : 145-152.

THE NATURE CONSERVANCY, 1997. Conservation Science Division, in association with the Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers, FEB. 1997, Element Distribution Report for *Sagittaria montevidensis* ssp. *spongiosa*, Arlington, Virginia.

1. Les chiffres varient selon qu'on utilise les données de Haynes et Hellquist (*Flora of North America*, en prép.) ou les banques de données fournies sur le réseau Internet par The Nature Conservancy, le Département américain de l'Agriculture (USDA) ou le Museum Informatics Project de l'Université de Californie (Berkeley). Toutes données confondues, on pourrait compter, en plus du District fédéral de Columbia, jusqu'à 32 États américains où le subsp. *calycina* est présent.
2. D'après Haynes et Hellquist (*Flora of North America*, en prép.), il n'y a que dans les États du Delaware et de la Virginie que l'on peut observer les deux espèces.
3. À ce jour, aucun spécimen provenant du District fédéral de Columbia et de la Caroline du Nord n'a été confirmé. (Hellquist, comm. pers.).
4. Les acronymes utilisés sont empruntés à Holmgren *et al.* (1990).
5. La superficie est calculée à partir de 11 transects, tracés en direction nord-sud et répartis en sections de 30 m. Sont ignorées les sections extrêmes d'un transect où la plante était absente. La longueur nette des transects calculée dans la superficie varie de 30 à 330 m et mesure 3 ou 4 m de large. La superficie totale est obtenue après extrapolation.
6. Les jetées d'estacade apparaissent sur la carte topographique vis-à-vis chacune des herbaçales. Néanmoins, sur les photos aériennes, les jetées d'estacade sont presque invisibles à l'est de la pointe à Bourdeau.

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

Comparaison de la cavité buccale et de la région pharyngienne des odontocètes et des mysticètes

Pierre-Henry Fontaine

Le 6 octobre 1996, il « ventait une grand brise de nordet » à l'Île-Verte, près de Rivière-du-Loup, et la mer était démontée. Vers huit heures du matin, au début du jusant, un résident de l'île remarque qu'un animal semble pris dans la corde d'ancre de son bateau. En s'approchant, il constate que c'est une baleine, que la mer, continuant à se retirer, va coincer sur la batture qui, à cet endroit, s'étend sur une grande distance. L'animal commence à se débattre quand l'eau s'est presque complètement retirée. Il verse alors sur le côté et reste vivant jusqu'à ce que la mer l'atteigne de nouveau vers 22 h. Marcel Caron et d'autres insulaires ont essayé vaillamment de le garder en vie en maintenant sa peau humide, mais il meurt quand l'eau atteint son évent. S'est-il noyé, ou est-ce une simple coïncidence ? Le lendemain, une équipe de biologistes de Pêches et Océans, dirigée par Lena Measures, parasitologue bien connue, vient en faire l'autopsie et en prélever les viscères (photos 1 et 2).

Il s'agit d'un petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) juvénile. Il ne mesure, en effet, que 4,03 m de longueur. La tache blanche présente sur les pectorales et la nageoire dorsale en croissant prononcé ne laissent aucun doute quant à son identification. Il ne porte aucune blessure évidente et l'autopsie ne permettra pas de découvrir une

raison particulière pouvant l'avoir amené à s'échouer. Il est vraisemblable de penser que le manque d'expérience et peut-être le mauvais temps l'ont amené à se fourvoyer dans des eaux peu profondes, et surtout dans une zone complètement découverte par le jusant. Si on compare son comportement à celui du juvénile de rorqual commun échoué sur les battures du cap Tourmente en 1983, ou à celui du petit rorqual échoué à l'île aux Coudres en 1992(?), ou encore à celui de la baleine à bec de Montmagny (1994), il semble y avoir une constante : ces animaux se font prendre par la marée sur une batture étendue. Ils restent sur place, ne cherchant pas à fuir même si des spectateurs se présentent, et ils ne commencent à se débattre que quand la mer s'est suffisamment retirée pour que la fuite ne soit plus possible et qu'ils commencent à ressentir les effets de la gravité. Sont-ils confrontés alors à une situation pour laquelle ils n'ont aucune grille d'interprétation, ce qui les empêche de réagir de façon appropriée ?...

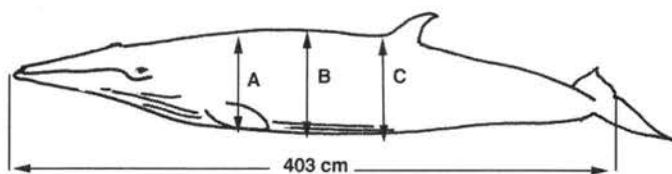
Quoi qu'il en soit, j'ai pu récupérer la carcasse de l'animal et faire une dissection assez poussée de la tête, ainsi que des photos et quelques séquences vidéo. L'animal ne mesurant qu'un peu plus de quatre mètres, sa tête était très facile à manipuler, et elle était toute fraîche. J'ai donc pu y observer des structures qui m'avaient échappé au cours des dissections que j'avais effectuées précédemment sur des animaux beaucoup plus gros, et surtout en très mauvais état.

Le petit rorqual est un mysticète, c'est-à-dire une baleine à fanons. Les fanons sont des lames cornées issues de la gencive des maxillaires. On peut imaginer deux ongles collés ensemble et emprisonnant des poils raides comme des moustaches de chat. Les poils étant plus résistants que la matrice cornée qui les emprisonne, ils s'usent moins vite, et dépassent donc de celle-ci, formant, en s'entremêlant, un filtre très efficace (photo 3).



Photo 1, à gauche : Petit rorqual échoué sur les battures de l'île Verte. Marcel Caron essaie de le maintenir en vie. Photo 2, à droite : Lena Measures se préparant à la nécropsie du petit rorqual.

Pierre-Henry Fontaine est biologiste.



A : Circonférence au niveau des membres supérieurs
 B : Circonférence maximum
 C : Circonférence au niveau de la dorsale

Mensurations du petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) échoué à l'île-Verte, le 7 octobre 1996



Photo 3 – L'extrémité entremêlée des poils des fanons constitue un filtre efficace.

Il fait partie des rorquals, c'est-à-dire des mysticètes dont la peau de la gorge et d'une partie du ventre est plissée, donc extensible (étymologiquement, en norvégien : ROR : plissé, et HVAL : baleine). On qualifie les rorquals de baleines « engouffreuses ». Cela réfère à leur façon de se précipiter sur leurs proies, rassemblées ou non avant l'attaque. Elles les capturent en engouffrant des tonnes d'eau, et tout ce qui y nage, dans une immense poche constituée par la langue, qui peut se retourner comme un doigt de gant, et le plancher de la bouche, qui peut s'étirer considérablement.

Après la fermeture de la bouche, la langue, qui fonctionne comme un piston, et les puissants muscles de la gorge, qui vont se contracter, ramènent la poche à sa dimension initiale. L'eau qu'elle contenait est chassée à travers les fanons qui retiennent toutes les proies que l'animal n'aura plus qu'à déglutir ensuite.

Les observations que j'avais pu faire sur diverses carcasses de rorquals plus ou moins décomposées ne m'avaient pas permis de saisir clairement le rôle de la langue et du plancher de la bouche. Mais surtout, la structure du larynx des mysticètes me laissait tout à fait perplexe. En effet au lieu de se terminer par un bec cartilagineux rigide et en fer de lance comme celui des odontocètes, il est constitué par un prolongement plus flasque dont la forme semble peu appropriée pour qu'il soit efficacement retenu dans les choanes

par le sphincter palatopharyngien. Je n'arrivais pas à concilier cette forme avec les contraintes sûrement énormes subies pendant le processus d'engouffrement. Comment pouvait-il rester dans les choanes au moment où l'eau et les proies s'engouffraient dans la bouche en distendant les plis de la gorge pour constituer cet immense réservoir que l'on peut observer sur les rorquals en train de s'alimenter? La littérature, du moins celle que j'avais pu consulter, restait tout à fait vague sur le sujet, alors que le larynx des odontocètes est très bien décrit dans de nombreux ouvrages.

En effet, lorsqu'on parle du larynx des cétacés, c'est pratiquement toujours celui des odontocètes qui est illustré, car, au cours de leur évolution ces derniers ont acquis une structure vraiment particulière, très bien adaptée à leur mode de nutrition. L'extrémité de la trachée artère se termine par un prolongement cartilagineux très rigide, en forme de bec (schéma 1). Les cartilages qui le composent sont homologues avec ceux qui composent le larynx des mammifères terrestres (cartilages corniculé et épiglottique, entre autres). L'épiglotte est élargie en fer de lance à son extrémité (photo 4). Le tout est maintenu fermement en place dans les narines internes par un puissant muscle en anneau, le sphincter palatopharyngien, qui vient serrer le bec juste en arrière de l'élargissement de l'épiglotte (schéma 2).

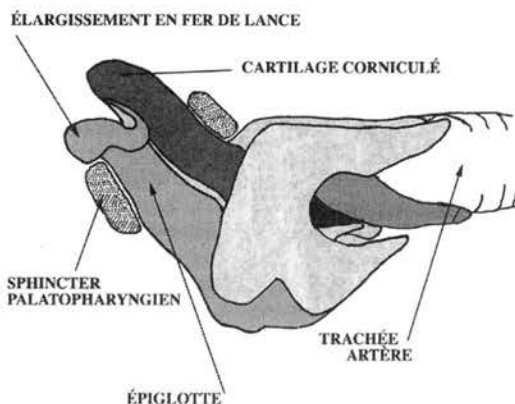


Schéma 1 – Le larynx des odontocètes

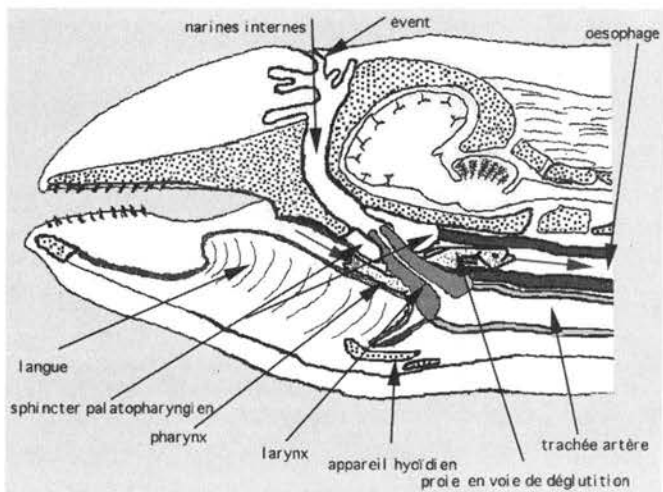


Schéma 2 – Schéma des odontocètes

PIERRE HENRI FONTAINE

ÉTÉ 1997

LE NATURALISTE CANADIEN

Il semble que le larynx soit maintenu de façon permanente dans les narines internes par ce muscle (Joy Reidenberg *et al.*, 1987). Il n'y a donc pas de communication directe entre la cavité buccale et les poumons. La nourriture doit passer soit à droite, soit à gauche du larynx au moment de la déglutition. Théoriquement l'animal peut respirer tout en déglutissant, les voies digestives et les voies respiratoires étant complètement séparés.

Il n'y a pas de séparation entre le pharynx et la cavité buccale. Si on pouvait ouvrir largement la bouche d'un odontocète, on verrait une partie du larynx, enfoncé dans les narines internes, traverser ce qui pourrait correspondre à notre pharynx (photo 5).



Photo 4 - Extrémité élargie en fer de lance de l'épiglotte. L'orifice des narines internes est visible à gauche.



Photo 5 - Le larynx, en place dans les narines internes. La face ventrale est vers le bas.

Le larynx des mysticètes est bâti sur le même principe, c'est-à-dire que l'extrémité de la trachée artère, elle aussi, se termine par une sorte de bec. Cependant, comme nous l'avons dit, cette structure est beaucoup moins rigide ; l'épiglotte se termine par une partie plate et flasque. Même si elle est quelque peu élargie, elle est loin de présenter la rigidité et l'aspect en fer de lance constaté chez les odontocètes (photo 6).



Photo 6 - Larynx de petit rorqual. L'épiglotte est à droite.



Photo 7 - Bouche de petit rorqual. Le sphincter prépharyngien est tout juste derrière et au-dessus de la langue.

Ce « bec » est lui aussi enfoncé dans les narines internes et maintenu là par le muscle palatopharyngien.

Lorsque j'ai pu examiner de près l'intérieur de la bouche du Petit Rorqual (photo 7), j'ai été frappé par plusieurs faits. La langue, d'abord, beaucoup plus distincte que je le pensais et surtout beaucoup plus petite. Il est très facile de la retourner comme un doigt de gant (photo 8). Le plancher de la bouche, ensuite, qui représente une surface très importante et extrêmement extensible (photos 9 et 10). Enfin, et surtout, la présence d'un sphincter qui, chez le petit rorqual, au moins, sépare la cavité buccale de la cavité pharyngienne. Il est très visible sur les photos 7, 8 et 11, juste en arrière et au-dessus de la langue. La bouche est donc isolée du pharynx par ce sphincter prépharyngien (schéma 3, à la page suivante). Ainsi, même quand l'animal engouffre brutalement une masse d'eau considérable, il ne risque pas de déloger son larynx des narines internes, et, par conséquent, de se noyer. En plus, comme on peut le constater sur le schéma 4, dès que l'eau commence à retourner la langue, elle exerce une pression sur l'appareil hyoïdien. Il va alors être repoussé vers le haut, ce qui va contribuer à maintenir le larynx dans les choanes. Au moment de la déglutition, la forme du larynx et sa longueur doivent suffire pour assurer le maintien de ce dernier dans les choanes pendant que la nourriture passe à droite ou à gauche (compte tenu de l'absence d'asymétrie du crâne des mysticètes).

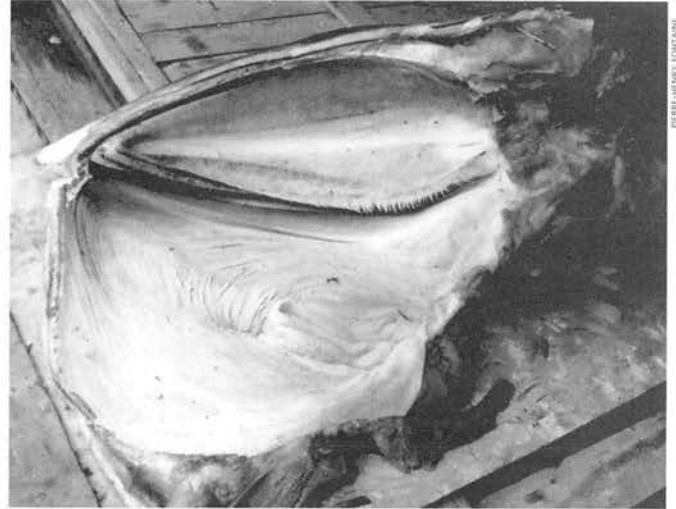


Photo 9 – Le plancher de la bouche et la langue partiellement disséqués. Le plancher de la bouche est légèrement étiré.



Photo 10 – La putréfaction a produit des gaz qui se sont glissés entre la langue et les muscles de la gorge, probablement à cause de la présence du sphincter prépharyngien qui a empêché leur sortie. La langue a été distendue par en dessous en un sac qui donne une très bonne idée de la taille que peut atteindre la poche distendue par le processus d'engouffrement.

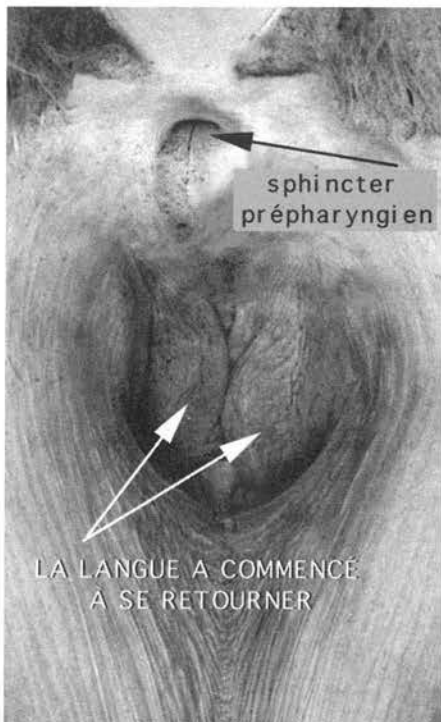


Photo 8 – La langue retournée du mysticète



Photo 11 – Le sphincter prépharyngien, derrière et au-dessus de la langue, isole la bouche du pharynx.

Pourquoi le larynx des odontocètes est-il différent ? Cela tient probablement au fait que ces derniers se nourrissent différemment. En effet, ils capturent leurs proies une à une, souvent par un mouvement de succion. Ils ouvrent brusquement la bouche en abaissant la langue et l'appareil hyoïdien. Ce double mouvement aspire la proie dans la bouche ainsi qu'une quantité d'eau relativement minime. Lorsque les dents sont fonctionnelles, elles peuvent contribuer à la rétention de la proie, ou même à sa capture. Le larynx doit être solidement maintenu dans les choanes pendant l'opération si l'animal ne veut pas risquer la noyade en aspirant de l'eau, et pendant la déglutition de la proie qui doit se faire rapidement pour ne pas perdre trop de temps entre deux captures (photo 12).

Il n'y a pas de sphincter prépharyngien chez les odontocètes. Je n'en ai constaté la présence ni chez le béluga (*Delphinapterus leucas*), ni chez le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) ni chez le dauphin à flancs blancs (*Lagenorhynchus acutus*) que j'ai disséqués, et aucune description de cette région faite par les auteurs que j'ai consultés n'en fait mention. Comme nous l'avons dit, donc, la cavité buccale et pharyngienne ne font qu'un. C'est probablement encore le fait que les baleines à dents capturent leurs proies une par une qui n'a pas imposé les pressions de sélection nécessaires à l'apparition de cette structure.

Il est toujours difficile et parfois même risqué de chercher les raisons de l'existence ou de l'absence d'une structure dans l'anatomie d'un animal. Il est donc prudent de ne pas aller trop loin dans l'interprétation des différences anatomiques que l'on peut constater entre les rorquals et les odontocètes. On ne peut que s'émerveiller une fois de plus, cependant, de l'adéquation de la forme et de la fonction. La pression de la sélection naturelle a permis à ces deux groupes d'exploiter des niches bien différentes dans le même biotope, grâce aux modifications graduelles d'un ensemble de structures héritées d'un ancêtre commun, il y a un peu plus de 60 millions d'années. ◀

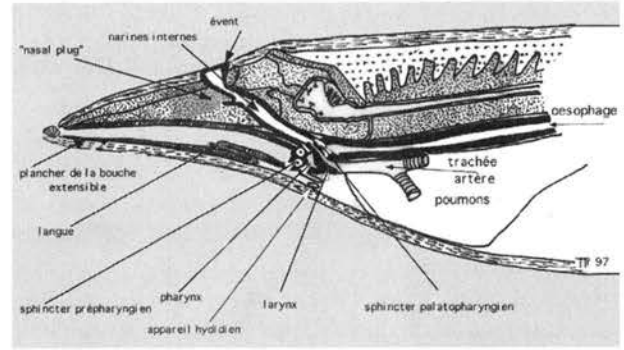


Schéma 3 - Coupe longitudinale de la tête d'un mysticète, bouche fermée

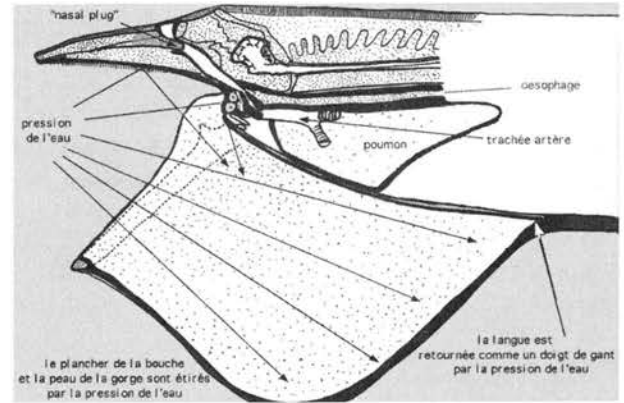


Schéma 4 - Coupe longitudinale de la tête d'un mysticète en alimentation

Références

REIDENBERG, J.S. & J.T. LAITMAN, 1987. Position of the Larynx in *Odontoceti* (Toothed Whales). *The Anatomical Record* 218 : 98-106.
 REIDENBERG, J.S. & J.T. LAITMAN, 1987. Existence of Vocal Folds in the Larynx of *Odontoceti* (Toothed Whales). *The Anatomical Record* 221 : 884- 891.
 SLIJPER, E. jr., 1976. Whales and Dolphins. Ann Harbor. The University of Michigan Press.
 TOMILINE, A. 1977. Le monde des baleines et des dauphins. Science pour tous, Éditions de Moscou.
 GASKIN, D.E., 1982. The Ecology of Whales and Dolphins. Heinemann.
 BONNER, W.Nigel, 1980. Whales, Blandford Press.
 TINKER, S.W., 1988. Whales of the World. Honolulu, Hawaiï, Bess Press.

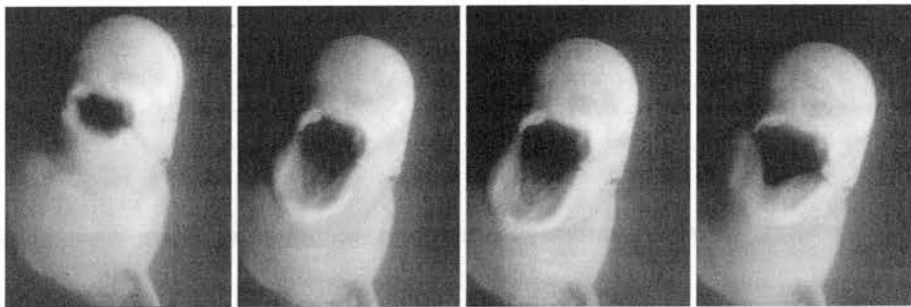


Photo 12 - Quatre images extraites d'un document vidéo, montrant le mouvement de succion chez le béluga. La langue, encore visible sur l'image 3, s'est abaissée sur l'image 4.

L'observation des rorquals sous surveillance par la télémétrie VHF

Janie Giard et Robert Michaud

Les baleines sont-elles dérangées par les bateaux d'excursion ? Voilà une question fréquemment posée. Malgré la popularité croissante de cette activité, les inquiétudes qu'elle soulève demeurent sans réponse satisfaisante. Peu importe l'espèce étudiée, il est difficile, en dehors d'un contexte purement expérimental, d'expliquer des modifications de comportement par l'effet d'un seul facteur extérieur. Si de plus, l'animal étudié passe près de 75 % de sa vie sous l'eau et qu'il est difficile de le reconnaître avec certitude lorsqu'il revient à la surface, alors la difficulté est encore plus grande.

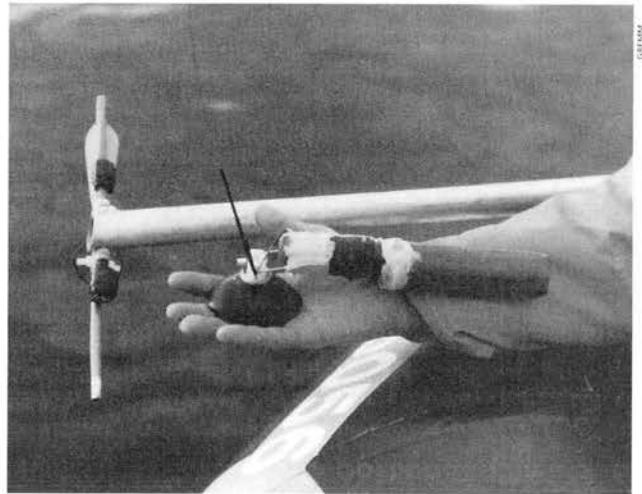
Nous avons retenu la télémétrie VHF pour tenter de répondre à l'épineuse question du dérangement. Une des premières utilisations de la télémétrie sur un grand cétacé remonte à 1976. Il s'agissait d'un suivi de rorqual commun réalisé par un groupe de chercheurs américains dans l'estuaire du Saint-Laurent (Ray *et al.*, 1978). Cette technologie est de plus en plus utilisée pour l'étude des cétacés. Son utilisation pour examiner l'effet des activités d'observation est toutefois une première.

Entre 1994 et 1996, nous avons effectué des suivis de rorquals communs dans les limites du parc marin du Saguenay—Saint-Laurent où se concentre l'industrie de l'observation des baleines. Ce projet, dirigé par le Groupe de recherche et d'éducation sur le milieu marin (GREMM), a été réalisé en collaboration avec Parcs Canada, le ministère des Pêches et Océans et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Nous rapportons dans cet article les résultats des analyses qui ont porté sur les données de la première année du projet et qui ont fait l'objet du mémoire de maîtrise du premier auteur, sous la direction du docteur Cyrille Barrette, mémoire déposé à l'Université Laval en mai 1996.

Le système de télémétrie

Plusieurs composantes du système de télémétrie utilisé pour le projet étaient originales et expérimentales. Développées par Jeff Goodyear du Research Ecology Group, les balises ont été conçues pour être fixées sur le dos d'un animal à l'aide d'une ventouse de caoutchouc (Goodyear, 1981, 1993). La pose des balises ne nécessitait donc aucune implantation sous-cutanée, ce qui minimise le risque de

blessier l'animal. Le système d'attachement était muni d'un joint de magnésium, dont la corrosion permet le passage de l'air sous la ventouse et libère ainsi la balise. Les balises ont été conçues pour flotter et être récupérées à la surface. Il était donc possible, en variant l'épaisseur du joint utilisé, d'en ajuster le temps de rétention.



La balise de type MST-VHF a été conçue pour transmettre les données par ondes radio VHF vers un micro-ordinateur placé sur le bateau, après chacune des plongées de l'animal suivi.

Les balises étaient équipées de capteurs électroniques et d'un microprocesseur permettant d'enregistrer la température et la salinité de l'eau de même que la profondeur des plongées à toutes les cinq secondes. Les données étaient transmises vers un micro ordinateur à bord du bateau à chaque fois que l'animal marqué revenait à la surface. Les données pouvaient aussi être transférées directement si la balise était récupérée. L'ajustement du système a nécessité deux saisons complètes, au cours desquelles aucune donnée n'a pu être transmise ni sauvegardée. Toutes les fonctions du système étaient parfaitement au point pour la troisième saison.

Janie Giard et Robert Michaud sont attachés au Groupe de recherche et d'éducation sur le milieu marin de Tadoussac

Le signal radio VHF permettait de maintenir un contact visuel prolongé avec l'individu suivi et de le reconnaître à chacune de ses sorties en surface. Le système employé incluait des antennes Yagi à trois et cinq éléments et des receveurs ATSR2100 (*Advance telemetric system*). À bord de l'embarcation utilisée pour les suivis, le signal pouvait être capté jusqu'à des distances de cinq kilomètres. À partir de la terre, la réception était bonne jusqu'à une quinzaine de kilomètres et à bord d'un aéronef volant à une altitude de 1000 m, le signal pouvait être capté à plus de 30 km.



L'approche des groupes de rorquals communs était effectuée à bord d'une embarcation pneumatique. Le bateau devait s'approcher à deux ou trois mètres de l'animal pour déposer la balise sur son dos.

La première saison du projet a été consacrée à la mise au point de la méthode qui nous a permis de poser les émetteurs sur le dos d'animaux faisant plus de 20 m de longueur. La méthode devait être sécuritaire pour les rorquals communs et pour les membres de l'équipe. Bien que nous ayons eu plusieurs années d'expérience avec les rorquals communs, aucun de nos projets n'avait exigé d'être si près des animaux. La première méthode consistait à projeter la balise à l'aide d'une arbalète puissante. Les approches étaient effectuées à bord d'une embarcation de type Boston Whaler. Une fois parallèle à la cible, des tirs ont été tentés entre cinq et dix mètres. Le tir devait être extrêmement précis pour permettre à la ventouse de toucher l'animal perpendiculairement. Après 16 tirs, dont 13 touchés et une seule pose ayant duré dix minutes, cette méthode a été abandonnée.

La deuxième méthode consistait à déposer la balise sur le dos du rorqual commun à l'aide d'une perche d'aluminium de quatre mètres. Pour ces approches, nous avons utilisé une embarcation pneumatique. La distance entre le bateau et l'animal devait être réduite à environ deux ou trois mètres. Lorsque l'approche était faite très lentement, cette méthode nous permettait de choisir avec précision

l'emplacement de la balise. Au cours de la première saison, quatre des sept tentatives dirigées vers des groupes différents ont été réussies. Les poses ont nécessité d'une à quatre approches et moins de 35 minutes de contact. La réaction des animaux, du moins observée de la surface, était mineure. Les balises sont restées en place pour des périodes d'au moins six heures.

Les suivis ont été effectués à bord d'un Boston Whaler de sept mètres, équipé d'une tourelle d'observation située à trois mètres au-dessus du niveau de l'eau. L'équipe était constituée de trois à cinq personnes. Une fois l'émetteur en place, nous tentions de maintenir le contact visuel avec l'animal jusqu'à ce que l'émetteur se détache. À la tombée du jour, ou encore lorsque les conditions météorologiques ne nous permettaient plus de rester en mer, le suivi se poursuivait à partir de la terre, d'où le signal radio et les données transmises par l'émetteur pouvaient être reçues. Pendant le suivi en mer, une distance de 200 à 400 m était maintenue entre le bateau et l'animal. À chaque sortie en surface de l'animal, l'heure, la position et la composition du groupe dans lequel se trouvait l'animal suivi étaient notées le plus précisément possible. Une série

d'observations additionnelles destinées à mesurer l'exposition des rorquals communs aux bateaux d'excursion et à décrire le comportement de l'animal était aussi compilée.

Le bilan des suivis

Au total, 25 suivis représentant 382 heures réparties sur 32 jours et 12 nuits ont été effectués entre 1994 et 1996. La durée des suivis a varié entre 23 minutes et 78 heures, avec une durée moyenne de 15 h 14 (écart type 18 h 59). Ces durées très variables sont en partie attribuables à un problème de calibrage des joints de magnésium. Le système avait été initialement testé sur la côte ouest où la tempé-



L'emplacement idéal pour la pose de la balise se trouve sur le point le plus haut du dos du rorqual commun, environ au tiers antérieur de l'animal. Cet emplacement permet de voir l'émetteur peu importe de quel côté de l'animal le bateau est placé. Il permet aussi une transmission optimale du signal radio à chaque sortie.

rature et la salinité des eaux du Pacifique sont supérieures et moins variables que celles de l'estuaire du Saint-Laurent. Certaines balises ont donc mis plus de temps que prévu avant d'être relâchées. À quelques reprises, nous avons dû utiliser un avion pour rechercher une balise ou un animal marqué, dont le suivi s'était prolongé.

Deux balises n'ont pu être récupérées en raison de perte de contact. Dans le premier cas, le rorqual commun semble avoir quitté l'aire d'étude après un suivi de trois jours et deux nuits. Dans l'autre cas, il semble qu'une chute dans le voltage de la batterie ait entraîné la perte du signal et la perte du contact. Dans tous les autres cas (23 suivis), la balise a pu être récupérée et les données de profondeur de plongée ont pu être recueillies pour 16 des suivis. Tous les animaux marqués ont été identifiés à l'aide de la photo-identification (Agler *et al.*, 1990). Plusieurs des rorquals communs suivis étaient des visiteurs réguliers de l'estuaire. Trois d'entre eux ont été suivis à deux reprises.

L'utilisation du territoire et l'exposition aux bateaux

La majorité des déplacements des animaux était concentrée à la tête du chenal laurentien, au-dessus de la falaise sud du chenal au large de Grandes-Bergeronnes ou encore le long de la Côte-Nord entre Tadoussac et Les Escoumins (figure 1). Les rorquals communs suivis ont été soumis à une exposition intense et soutenue. Pour tous les suivis confondus, il y avait dans 75 % du temps en 1994 et dans 59 % du temps en 1995, au moins un bateau à moins de 2000 m de l'animal. Il se trouvait au moins un bateau à moins de 400 m dans 51 % du temps en 1994 et 40 % du temps en 1995, alors que dans 12 % et 33 % du temps, il se trouvait un bateau à moins de 200 m pour les suivis de 1994 et 1995 respectivement. Ces valeurs moyennes cachent toutefois des variations individuelles très importantes. En effet, l'exposition variait grandement en fonction du secteur dans lequel se trouvait l'animal. De loin, les cas d'exposition les plus fortes ont été observés à la tête du chenal laurentien entre Tadoussac et Grandes-Bergeronnes. Il a été possible de y dénombrer fréquemment plus de 20 bateaux autour de l'animal marqué. D'autres facteurs tels les condi-

tions météorologiques, l'heure de la journée, la journée de la semaine et le mois de l'été ont sans doute un effet sur le niveau d'exposition. L'analyse des facteurs pouvant favoriser la concentration des activités d'observation sera complétée une fois les données des trois années compilées.

Les modèles de respiration et les profils de plongée

Une première analyse portant sur les patrons de respiration des rorquals communs, en 1994, a permis de détecter des différences importantes entre le jour et la nuit. Pour les deux individus dont les suivis se sont poursuivis sur près de 24 heures, les pourcentages de temps passé en respiration à la surface ont chuté de près de 50 % pendant la nuit (figure 2). Des variations moins importantes mais toujours significatives ont aussi été observées entre les différentes périodes de la journée (ANOVA 2 facteurs ; $p \leq ,001$).

L'analyse des plongées permet aussi de visualiser de telles variations en identifiant clairement une alternance de plongées profondes, au cours desquelles les animaux plongent à peu près toujours à la même profondeur, suivies de longues périodes sans plongée (figure 3). Ces variations dans les modèles de respiration et les profils de plongée suggèrent qu'il existe des rythmes journaliers qui correspondent vraisemblablement à des activités différentes comme le repos ou l'alimentation.

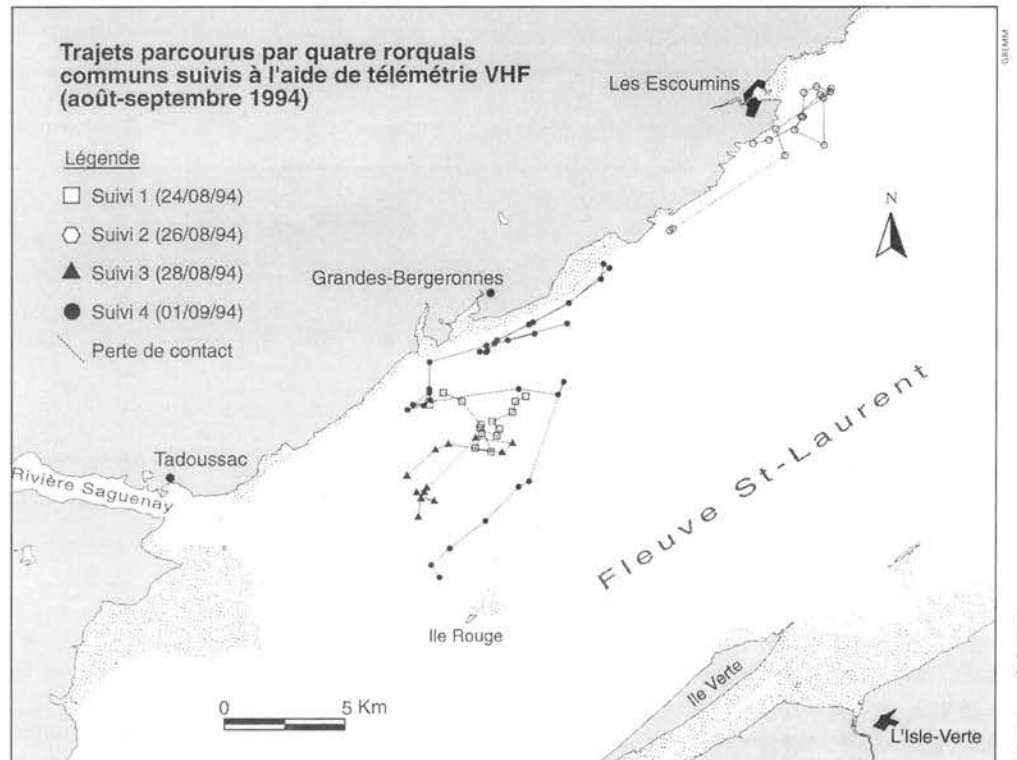


Figure 1 – La majorité des déplacements des rorquals communs suivis en 1994 était concentrée à la tête du chenal laurentien, au-dessus de la falaise sud du chenal au large de Grandes-Bergeronnes ou, encore, le long de la Côte-Nord entre Tadoussac et Les Escoumins.

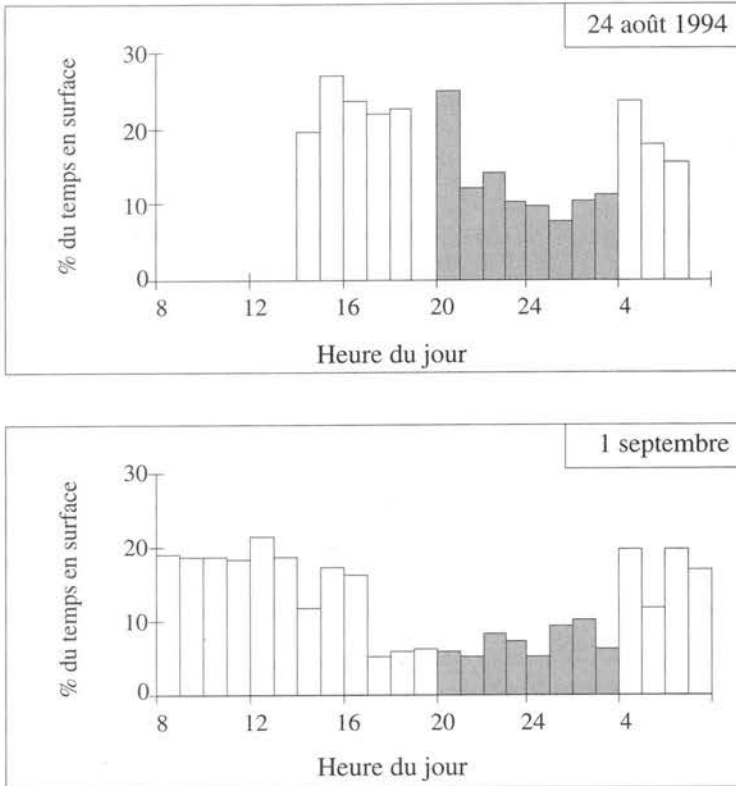


Figure 2 – Les pourcentages de temps passé en respiration à la surface ont chuté de près de moitié pendant la nuit (test de t ; $p \leq ,001$). Ces variations suggèrent des rythmes d'activité diurne et nocturne différents.

modèles de respiration, des profils de plongée et des mouvements de surface afin d'établir des bilans d'activité des animaux suivis. Ces bilans, ainsi que la durée moyenne des séquences d'activité et la fréquence des transitions d'un type d'activité à un autre, seront comparés pour différentes expositions de bateaux afin d'en vérifier l'effet. Une modification du temps alloué aux différentes activités, ou encore une diminution de la durée des séquences d'activité serait une meilleure indication d'un impact négatif. En revanche, l'absence de modification significative dans le comportement ou les bilans d'activité des rorquals communs ne pourrait permettre de conclure à l'absence d'effet. Il pourrait s'agir d'une forme d'accoutumance ou de tolérance. Si les rorquals communs accordent une grande valeur à la ressource qu'ils exploitent dans l'estuaire, il est possible qu'ils acceptent un niveau élevé de dérangement sans modifier autrement leurs habitudes.

Conclusion

Les résultats présentés ici proviennent de l'analyse d'un petit nombre d'individus et ne nous permettent donc pas de tirer de conclusions. La première analyse suggère toutefois qu'il serait possible de détecter un seuil d'exposition au-delà duquel les animaux modifient leur comportement. Si les résultats des premières analyses sont confirmés par le suivi de l'étude et que

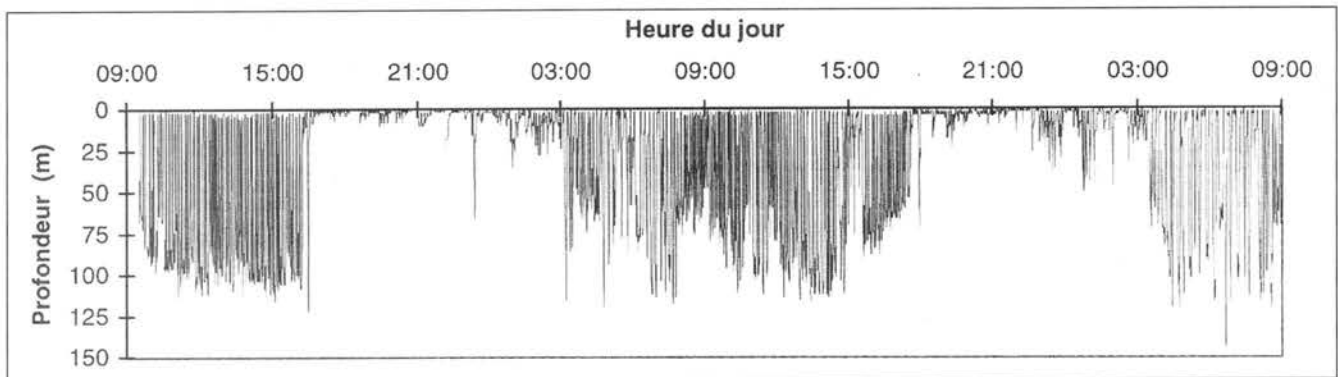


Figure 3 – Les rorquals communs suivis ont plongé régulièrement jusqu'à près de 200 m. Dans ce suivi, l'alternance entre les périodes de plongées profondes et les périodes sans plongée apparaît clairement.

Un indice de comportement associé à l'exposition

L'analyse des données de comportement recueillies en 1994 a montré qu'il y avait eu des modifications significatives des modèles de respiration des rorquals communs lorsqu'ils étaient exposés à plus de cinq bateaux dans un rayon de 2000 m. Ces résultats suggèrent que les rorquals communs réagissent à la présence des bateaux. Il est toutefois difficile de vérifier si une réaction immédiate, telle que celle observée, peut avoir un effet durable. Pour aller au-delà du constat de la réaction, nous ferons l'analyse combinée des

l'on parvient à démontrer qu'aux modifications de comportement observées correspond une modification du bilan d'activité des rorquals communs, l'impact du dérangement pourrait être considérable. Une étude menée parallèlement dans le secteur de Tadoussac, pour le compte du parc marin du Saguenay – Saint-Laurent, a déjà indiqué que les nombres moyens de bateaux aux sites d'observation en mi-saison atteignaient 7,5 en 1992, 7,5 en 1994, 10,4 en 1995 et 11,7 en 1996 (Michaud *et al.*, 1997), soit deux fois plus que le seuil au-delà duquel nous avons noté une réaction. De plus, le troupeau de rorquals communs fréquentant l'es-

tuaire du Saint-Laurent est relativement petit et plusieurs d'entre eux, reconnus individuellement à l'aide de la photo-identification, passent chaque été plusieurs mois dans le secteur, et ce, depuis plusieurs années. Si les effets du dérangement sont cumulatifs, comme pourrait l'être, par exemple, une diminution du temps alloué à l'alimentation, l'impact de l'exposition aux bateaux est susceptible d'avoir des répercussions sur le bilan énergétique des rorquals communs.

Cette nouvelle forme d'écotourisme, dont les retombées économiques sont très importantes, renferme un potentiel incroyable pour la sensibilisation d'un vaste public à la richesse et la fragilité du Saint-Laurent et des écosystèmes marins. Nous espérons que les résultats de notre étude fourniront des guides utiles pour assurer la poursuite de cette activité dans le plus grand respect des animaux, tout en permettant à chaque été, à des centaines de milliers de personnes, de se laisser envoûter par ces animaux fascinants que sont les rorquals communs.

Remerciements

Outre nos partenaires qui ont rendu possible ce projet, nous tenons à remercier et souligner la participation d'un nombre impressionnant de personnes qui ont assisté

à toutes les étapes du travail de terrain, de jour comme de nuit ; nous voulons mentionner tout particulièrement Guy Bourassa, Martin Champagne, Christiane Foley, Véronique de la Chenelière, Serge Gosselin, Daniel Lefèvre, Michel Moisan, Yves Poirier et Jeni Sheldon, ainsi que Jeff Goodyear pour le développement des balises et les nombreux conseils techniques. ◀

Références

GOODYEAR, J.D., 1981. Remora tag effects the first tracking of an Atlantic Humpback. In: Abstract of the Fourth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Marine Mammal Society. San Francisco, Ca. November 1981. p. 43.

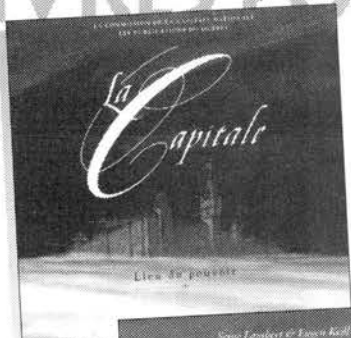
GOODYEAR, J.D., 1993. A tag for monitoring dive depth and underwater movements of whales. Journal of wildlife management. 57:503-513.

MICHAUD, R., C. BÉDARD, M. MINGELBIER & M.C. GILBERT, 1997. Caractérisation des activités d'observation en mer des baleines dans l'estuaire du Saint-Laurent pour la période de 1985 à 1996. GREMM, Tadoussac, Qc. Rapport Final. Contrat # C5083-6-1414/001/XSK, Parcs Canada, ministère du Patrimoine canadien, Ottawa.

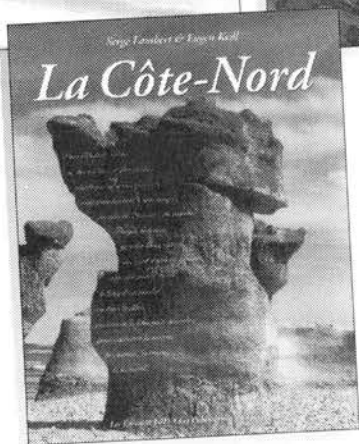
RAY, G.C., E.D. MITCHELL, D. WARTZOK, V.M. KOZIKI & MAIEFSKI, 1978. Radio tracking of fin whale, *Balaenoptera physalus*. Science 202:521-524.

DES LIVRES POUR LES VACANCES
DES LIVRES POUR LES VACANCES

Les
**PUBLICATIONS
DU QUÉBEC**



La Capitale
Lieu du pouvoir
Un parcours historique à travers la ville de Québec
1997, 148 pages
200 pages photos et illustrations
Couverture rigide
24,95 \$



La Côte-Nord
L'histoire de la Côte-Nord à travers les lieux, les gens et les légendes.
1997, 272 pages,
300 photographies et illustrations
Couverture rigide et jaquette
75 \$



Le Groupe des sept
Le paysage au Québec, 1910-1930
38 oeuvres du Groupe des sept,
37 oeuvres d'artistes québécois
1997, 152 pages
29,95 \$



Jardiner
tout naturellement
Un guide pour diminuer l'usage des pesticides
1995, 55 pages
7,95 \$

Vente et renseignements:

Chez votre libraire

Commande postale:
Les Publications du Québec
C.P. 1005
Québec (Québec)
G1K 7B5

Internet: <http://doc.gouv.qc.ca>

Télécopieur: (418) 643-6177
1 800 561-3479

Téléphone: (418) 643-5150

1 800 463-2100



L'écotourisme hivernal et les caribous au parc de conservation des Grands-Jardins

UNE COEXISTENCE POSSIBLE

Mario Duchesne

Introduction

Au début du présent siècle, les caribous des Grands-Jardins étaient estimés à pas moins de 10 000 individus (Thomas Fortin dans Potvin, 1945). Bien que cette valeur semble exagérée de nos jours et qu'elle ne soit pas le résultat de dénombrements fiables, il n'en demeure pas moins que le caribou (*Rangifer tarandus caribou*) occupait cette région en grand nombre (registre du Château-Beaumont de 1907-1936, non publié). Dès lors, un déclin rapide est observé et il mène malheureusement à la disparition du caribou dans la région. Plusieurs facteurs ont probablement pu former une synergie qui expliquerait sa disparition dans les Grands-Jardins (Jolicœur *et al.*, 1993). Réintroduits avec succès à la fin des années 1960 (Jolicœur *et al.*, 1993), après plusieurs années d'adaptation à leur milieu, les caribous ont formé, à partir de 1978, une population qui n'a cessé d'augmenter (Cantin, 1991) et qui fait maintenant partie intégrante des Grands-Jardins (Vandal, 1983). Au moins 125 caribous vivent aujourd'hui dans la région (Banville, 1996). La communauté scientifique reconnaît aujourd'hui le succès de cette réintroduction, la seule expérience de ce genre qui ait réussi en présence du loup en Amérique du Nord (Bergerud et Mercer, 1989).

Dans le but de protéger la présence d'une formation végétale nordique faisant découvrir un paysage de taïga, le parc de conservation des Grands-Jardins est créé en 1981. Ce territoire d'une superficie de 310 km² assure ainsi la protection permanente d'une portion importante de l'habitat hivernal du caribou, tout en le rendant accessible au public pour des fins d'éducation et de récréation (Boisclair *et al.*, 1990).

Par leur proximité des grands centres urbains, les caribous de Charlevoix constituent un attrait touristique majeur dans la région. L'observation des caribous dans le parc des Grands-Jardins pendant la période hivernale est devenue une activité écotouristique de plus en plus populaire. Le développement récent de l'écotourisme hivernal a amené de nombreuses personnes à s'interroger sur un possible impact de cette activité sur les caribous.

C'est ce qui a motivé mon étude dont le but était de mieux connaître l'impact des activités d'observation pendant l'hiver sur ces animaux. En hiver, le caribou serait limité par au moins deux facteurs. D'abord, les conditions hivernales sévères forcent les caribous de Charlevoix à creuser dans la neige des cratères d'alimentation dont la profondeur peut atteindre 150 cm (Vandal, 1985). Il est donc important, pour la condition physique et la survie de l'animal, que ses dépenses énergétiques pour acquérir de la nourriture soient inférieures à l'énergie procurée par la nourriture (Fancy et White, 1985). Le second facteur est la vulnérabilité de ces bêtes à la prédation par le loup (*Canis lupus*). D'ailleurs, la prédation par le loup serait la principale cause de mortalité du caribou de Charlevoix (Gaudreault et Fortin, 1988). Selon Cantin (1991), le faible taux d'accroissement de cette petite population pourrait être réduit de beaucoup s'il y avait une recrudescence de la prédation.

Connaissant les deux facteurs limitants des caribous de Charlevoix, il est ainsi plus facile d'évaluer l'impact de l'écotourisme hivernal sur ces bêtes. Il s'exprime de deux façons. D'abord, le dérangement humain qui occasionnerait au moins deux effets importants, soit une modification dans les activités des caribous (par exemple, une augmentation de la fréquence d'activités à haute demande énergétique, telles la marche et la course, et par une diminution des périodes de repos et d'alimentation (Dumont, 1993)), soit un changement de la répartition spatiale (Geist, 1975) qui pourrait forcer les animaux à quitter un habitat favorable et à se déplacer vers des milieux de moindre qualité. Le deuxième impact anticipé était l'utilisation des sentiers par les loups comme voie d'accès aux ravages (Bergerud, 1988). En fait, le dérangement humain, ajouté au stress imputable à la prédation par le loup et aux conditions environnementales sévères, pourrait vraisemblablement avoir des conséquences néfastes sur les caribous de Charlevoix.

Mario Duchesne, biologiste, est attaché au parc de conservation des Grands-Jardins



Femelle adulte en vigilance

L'impact du dérangement humain sur les caribous

Les visites écotouristiques semblent perturber le comportement des caribous de Charlevoix. Les animaux ont tendance à passer plus de temps en vigilance et à consacrer moins de temps au repos et à l'alimentation ; cette perturbation s'exprime toutefois différemment selon l'âge et le sexe. Les mâles adultes semblent affectés alors que les femelles adultes ne semblent pas perturbées, traduisant vraisemblablement un bilan énergétique peu affecté pour celles-ci. Ce sont les jeunes caribous qui semblent le plus dérangés par la présence des écotouristes, puisque l'on constate que ces bêtes passent beaucoup plus de temps en vigilance (Duchesne, 1996). Cependant, les caribous semblent s'habituer, dans le temps, à la présence humaine compte tenu que le temps passé en vigilance diminue de janvier à mars. Les caribous pourraient tolérer et s'adapter à la présence humaine (Bergerud *et al.*, 1984). Malgré tout, la présence des écotouristes occasionne probablement une dépense énergétique supplémentaire. Or, il est difficile de conclure avec certitude que le bilan énergétique global des caribous puisse être négativement affecté, sachant qu'ils pourraient vraisemblablement profiter de la nuit en vue d'augmenter les périodes de repos et d'alimentation. Lott et McCoy (1995) ont observé que les écotouristes affectaient le comportement des rhinocéros indiens (*Rhinoceros unicornis*) du parc national Royal Chitwan au Népal, princi-

palement en interrompant leurs périodes d'alimentation et en augmentant leur vigilance. L'impact des écotouristes était probablement modeste parce que les rhinocéros effectuaient rapidement un retour à un modèle d'activité normal et les individus n'étaient visités qu'occasionnellement (Lott et McCoy, 1995). De la même façon, l'impact des écotouristes sur le comportement des caribous de Charlevoix semble plutôt modeste, vraisemblablement à cause de la courte durée et du bas niveau de la fréquence de l'activité d'observation. À l'opposé, la présence continue des randonneurs durant l'été sur le mont Jacques-Cartier, en Gaspésie, influençait les activités des caribous (Dumont, 1993). Ceci expliquerait pourquoi l'impact des écotouristes sur les caribous de Charlevoix, pendant l'hiver, est moins important que celui causé par les randonneurs durant l'été sur les caribous du mont Jacques-Cartier dans le parc de la Gaspésie (Dumont, 1993). L'activité d'observation des caribous ne devrait être permise qu'une fois par jour et durer au plus une trentaine de minutes, et ce, pour chacun des ravages. Il devrait en être ainsi parce que les animaux pourraient être plus affectés par la fréquence de la présence humaine que par les effectifs des écotouristes. Le nombre de ceux-ci présente un impact lorsque les personnes sont dispersées dans l'espace (Dumont, 1993). L'impact négatif des groupes d'écotouristes peut être minimisé lorsque ces derniers sont accompagnés d'un guide naturaliste. L'accompagnement est primordial pour éviter la dispersion des visiteurs et la limitation du nombre d'écotouristes permet de maintenir un certain contrôle de l'activité.

La présence humaine et l'utilisation du territoire par les caribous

Contrairement à ce qui a été observé en été sur le mont Jacques-Cartier où la présence des randonneurs forçait les caribous à quitter les sommets dénudés vers les milieux forestiers beaucoup plus défavorables (Dumont, 1993), les caribous dans le parc des Grands-Jardins n'ont jamais quitté les ravages en réaction à la présence humaine. Par contre, ils ont abandonné les ravages à deux reprises à l'arrivée d'une meute de loups. Les caribous ont effectué des déplacements sur une distance d'au moins 15 km à l'arrivée des meutes de loups (Duchesne, 1996). Cependant, la pré-



Restaurant
LE MICHALIE

• Spécialités italiennes et cuisine régionale •

55, rue Notre-Dame Est, Trois-Pistoles Tél.: (418) 851-4011

sence des écotouristes forçait souvent les caribous à se déplacer à l'intérieur du ravage. Bien que cet impact soit non négligeable, les animaux se déplaçaient toujours dans leurs sentiers, minimisant ainsi ces effets néfastes. C'est donc dire que l'écotourisme hivernal n'empêche pas les caribous de Charlevoix d'utiliser leurs ravages, qui sont probablement des milieux favorables, et dont la superficie est relativement faible. Ces milieux favorables sont également distribués de manière très éparse dans l'aire de fréquentation hivernale des caribous. Puisque certains caribous sont familiers avec les humains alors que d'autres semblent beaucoup plus affectés, l'impact de l'écotourisme semble donc varier beaucoup selon les individus. Il apparaît que l'observation des animaux n'implique pas toujours les mêmes individus puisque les milieux forestiers limitent la distance d'observation. Ce phénomène permet de diminuer la fréquence de l'exposition des individus aux écotouristes. Il est néanmoins possible que les individus observés représentent principalement des caribous habitués à la présence humaine, ce qui expliquerait une plus grande tolérance, alors que les autres individus pourraient tout simplement continuer leurs activités hors de la vue des écotouristes. Cette répartition spatiale des caribous permet probablement de minimiser l'impact de l'écotourisme, mais l'activité d'observation devrait toutefois s'effectuer le plus loin possible des animaux, c'est-à-dire à une distance d'au moins 30 m.

l'aire hivernale du caribou de Charlevoix devrait être fortement limitée afin de réduire la fréquence des contacts humain-caribou. Par exemple, l'aménagement de sentiers de ski et de raquette balisés mais non entretenus (i.e. hors piste) devrait plutôt être favorisé. Toute augmentation de cette fréquence des contacts humain-caribou pourrait amener les animaux à modifier leur répartition spatiale, de manière à cesser leur utilisation de certaines aires hivernales favorables.

La conservation et l'écotourisme

L'observation du caribou pendant l'hiver dans Charlevoix constitue une activité en plein essor. L'écotourisme est considéré comme une « activité non consommatrice de la faune », mais ce serait faux de prétendre qu'elle n'a pas d'impact sur la faune (Weeden, 1976 ; Wikes, 1977). Cet impact est causé par les écotouristes (randonneurs, photographes ou autres) qui provoquent, généralement de manière inconsciente et par inadvertance, des circonstances stressantes pour la faune (Dumont, 1993 ; Ferron, 1993). Bien que l'écotourisme hivernal semble avoir un impact modeste sur les caribous de Charlevoix, il n'en demeure pas moins que la prudence est de mise. Il s'agit après tout d'une petite population récente, dont la survie à long terme n'est pas assurée. La pratique de cette activité à petite échelle fait probablement en sorte que les caribous sont faiblement affectés.

L'un des principaux objectifs du parc des Grands-Jardins étant d'assurer la protection de l'habitat hivernal des caribous, il est donc prioritaire de minimiser l'impact de toutes les activités sur ces animaux. Ce territoire est toutefois accessible au public pour des fins d'éducation et de récréation extensive dans la mesure où la survie des caribous n'est pas menacée. Il apparaît que le développement intensif de l'écotourisme et de la récréation en hiver pourrait avoir des conséquences néfastes. Cependant, les caribous de Charlevoix peuvent tolérer l'écotourisme hivernal si des précautions adéquates sont prises. Il serait dommage d'assister à une répétition de la disparition de ces caribous, tout simplement par un manque de vision à long terme. ◀

Références

- BANVILLE, D. 1996. Inventaire aérien du caribou de Charlevoix à l'hiver 1995. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Québec. 8 p.
- BERGERUD, A.T., 1988. Caribou, Wolves and Man. *Trends Ecology & Evolution*. 3(3) : 68-72.
- BERGERUD, A.T., & W.E. MERCER, 1989. Caribou introductions in eastern North America. *Wildl. Soc. Bull.*, 17 : 111-120.
- BERGERUD, A.T., R.D. JAKIMCHUK & D.R. CARRUTHERS, 1984. The buffalo of the north : Caribou (*Rangifer tarandus*) and human developments. *Arctic*, 37 (1) : 7-22.



Mâle adulte très familier avec les humains
Observation du caribou dans Charlevoix

L'utilisation des sentiers par les loups et les caribous

Les sentiers de motoneige, de ski et de raquette sont fréquemment utilisés par les caribous, mais ils ne semblent pas influencer la direction de leurs déplacements. De plus, les loups n'ont pas utilisé les sentiers tracés pour l'écotourisme afin d'avoir accès aux caribous dans leurs ravages. Néanmoins, le développement intensif de sentiers dans

- BOISCLAIR, J., F. SOUCY & M. DIONNE, 1990. Parc des Grands-Jardins. Le Plan directeur. Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction du plein air et des parcs, Service des études et des politiques. 255 p.
- CANTIN, M., 1991. Tendances démographiques de la population de caribous, *Rangifer tarandus*, des Grands-Jardins. Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 26 p.
- DUCHESNE, M., 1996. Impact de l'écotourisme hivernal sur les caribous (*Rangifer tarandus caribou*) des Grands-Jardins, Charlevoix, Québec. Thèse M.Sc., Université Laval, Québec. 95 p.
- DUMONT, A., 1993. Impact des randonneurs sur les caribous (*Rangifer tarandus caribou*) du parc de la Gaspésie. Thèse M.Sc., Université Laval. 80 p.
- Fancy, S.G. & R.G. WHITE. 1985. Energy expenditures by caribou while cratering in snow. *J. Wildl. Manage.*, 49 (4) : 987-993.
- FERRON, J., 1993. L'impact de l'écotourisme sur les populations fauniques. *Téoros*, 4 : 3943.
- GAUDREAU, A. & C. FORTIN. 1988. Rapport sur la situation du Caribou des Grands-Jardins. Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Québec. 43 p.
- GEIST, V. 1975. Harassment of large mammals and birds. Report to the Berger Commission, University of Calgary, Calgary. Alberta. 62 p.
- JOLICŒUR, H., P. BEAUCHEMIN, A. BEAUMONT & D. LEHENAFF, 1993. Des caribous et des hommes. L'histoire de la réintroduction du Caribou dans les Grands-Jardins, 1963-1973. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats. 76 p.
- LOTT, D. L. & M. MCCOY, 1995. Asian rhinos (*Rhinoceros unicornis*) on the run? Impact of tourist visits on one population. *Biol. Conserv.*, 73 : 23-26.
- POTVIN, D., 1945. Thomas, le dernier de nos coureurs des bois. Le Parc des Laurentides. Québec. Les Éditions Garneau Ltée. 273 p.
- VANDAL, D., 1983. Le Caribou des Grands-Jardins : légende et réalité. *Les Carnets de Zoologie*, 43 (3) : 3641.
- VANDAL, D., 1985. Écologie comportementale du Caribou du parc des Grands-Jardins. Thèse M.Sc., Université Laval. 140 p.
- WEEDEN, R., 1976. Nonconsumptive users : a myth. *Alaska Conservation Review*, 17 : 3-15.
- WILKES, B., 1977. The myth of the non consumptive user. *Can. Field-Nat.*, 91(4) : 343-349.



Le Service canadien des forêts

apporte un appui important au développement des connaissances scientifiques et des technologies pour favoriser le développement durable des forêts au Canada par ses dix réseaux de recherche.

Deux de ceux-ci sont gérés par le SCF - CFL :

**Biotechnologies des arbres et
génétique de pointe
et
Processus des écosystèmes
forestiers**

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

Téléphone: (418) 648-3927
Télécopieur: (418) 658-5849



Ressources naturelles
Canada
Service canadien
des forêts

Natural Resources
Canada
Canadian Forest
Service

Canada

Les tiques, arthropodes méconnus au Québec

Stéphane Cayouette et Jean-Pierre Bourassa

Introduction

Lorsqu'on parle de tiques, on associe celles-ci surtout à la maladie de Lyme qui, depuis le début des années 1980, a touché notamment les vacanciers de la côte est des États-Unis. Leur seule présence confirmée en ces lieux de vacances durant la saison estivale soulève l'inquiétude et parfois modifie les destinations populaires. Cependant, l'ensemble des gens connaît très mal ces arthropodes, véritables ectoparasites, au point où il est difficile de les identifier et, évidemment, de les décrire dans leur biologie et leurs activités.

Au plan scientifique, rares sont les études ayant été engagées sur ce groupe d'arthropodes au Québec. Seules certaines espèces ont pu retenir l'attention, notamment celles pouvant se trouver sur les animaux domestiques et sur certains gibiers comme le lièvre (Alain, 1986 ; Fréchette, 1986). On note des données ne touchant que partiellement leur biologie dans des textes portant sur les hôtes affectés (Jones et Thomas, 1980). Cependant, il est connu que les tiques peuvent être d'importants vecteurs d'agents pathogènes susceptibles d'affecter la santé des animaux sauvages et domestiques, ainsi que celle des humains. Irritations de la peau, allergies, maladies parfois mortelles ou débilantes, et évidemment pertes économiques parfois appréciables, sont autant de conséquences liées à leur présence (Sonenshine, 1991). D'une biodiversité élevée dans les régions chaudes du globe, ces arthropodes présents dans les régions tempérées apparaissent moins riches en espèces.

Que sont les tiques?

Arthropodes hématophages obligatoires, les tiques appartiennent à la classe des *Arachnida* et à l'ordre des *Acari* ou acariens ; cet ordre comprend en plus des tiques, un groupe beaucoup plus important en espèces, soit les mites. Plus de 35 000 espèces d'acariens sont actuellement recensées à travers le monde (Sonenshine, 1991), ce qui correspondrait selon les spécialistes, à environ dix pour cent du nombre d'espèces existantes sur la planète.

Les tiques se partagent principalement en deux grandes familles, les *Ixodidae* ou tiques dures, représentées par plus de 850 espèces, et les *Argasidae* ou tiques molles, avec quelque 170 espèces. Les premières, de taille supérieure à cinq millimètres, sont ectoparasites surtout de mammifères alors que les secondes, de taille pouvant atteindre 20 mm, se rencontrent sur les reptiles et les oiseaux, rarement sur

les mammifères. Les principales espèces d'*Ixodidae* appartiennent aux genres *Ixodes*, *Amblyomma*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor* et *Rhipicephalus*, et celles des *Argasidae* aux genres *Argas* et *Ornithodoros*.

Morphologie générale d'une tique

La morphologie externe d'une tique comprend deux parties caractéristiques de tous les Arachnides (figure 1) : un capitulum ou gnathostome portant les pièces buccales et un idiosome avec les appendices locomoteurs (podosome) et l'opisthosome où s'ouvre l'anus. Les tiques dures, qui nous intéressent particulièrement, présentent sur la face dorsale de l'idiosome une plaque dure sclérotisée, le scutum. Au cours de sa métamorphose, la tique enregistre des modifications importantes tant dans sa morphologie générale que dans sa physiologie.

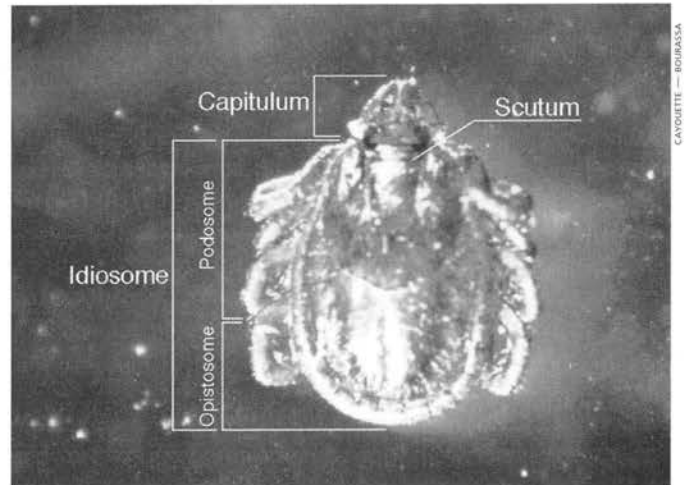


Figure 1 – Vue dorsale d'une femelle de la tique du lapin, *Haemaphysalis leporispalustris*, et identification des principales composantes morphologiques du corps

Les structures buccales prennent une grande importance chez les tiques, étant associées le plus souvent à une alimentation hématophage. Elles comportent sur la face

Stéphane Cayouette et Jean-Pierre Bourassa sont entomologistes, tous deux attachés au Laboratoire de recherches sur les arthropodes hématophages de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

ventrale, un hypostome muni de denticules, bordé de palpes segmentés sensoriels et vers la partie dorsale, une paire de chélicères vulnérants (figure 2).

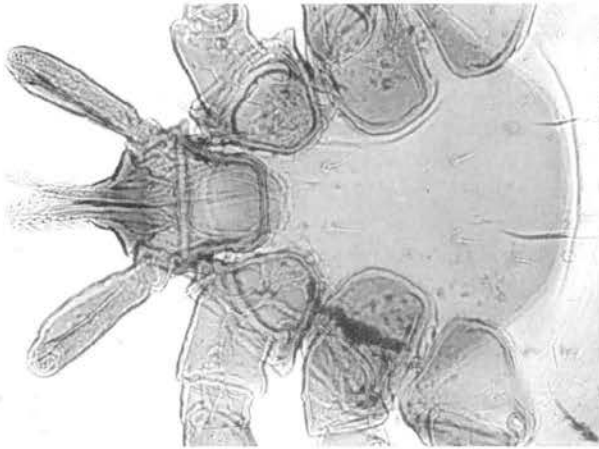


Figure 2 – Vue ventrale antérieure d'une larve d'*Ixodes* sp. présentant les pièces buccales, i.e. l'hypostome denté encadré par deux palpes et surmonté d'une paire de chélicères.

Les membres locomoteurs s'insèrent en position ventrale sur l'idiosome ; trois paires de pattes caractérisent les formes larvaires et quatre, les formes nymphales et adultes. Elles s'articulent sur l'idiosome par leur coxa qui donne suite à des articles partiellement fusionnés ou non, soit trochanter, fémur, patelle, tibia et tarse. Des stigmates respiratoires peu visibles bordent latéralement la portion ventrale de l'idiosome.

Cycle vital

Le développement de la tique est de type pauro-métabole, c'est-à-dire impliquant des stades immatures dont la forme rappelle celle des adultes. Chez les *Ixodidae*, trois stades actifs sont présents, une larve, une nymphe et un adulte sexué. Par ailleurs, le cycle vital des *Argasidae* implique deux ou plusieurs stades nymphaux.

Afin de compléter leur développement, les tiques peuvent recourir à un, deux ou trois hôtes différents. Cette dernière éventualité concerne la plupart des tiques dures, dont les étapes vitales sont les suivantes :

- les œufs sont pondus sur le sol ; de jeunes larves hexapodes en émergent et partent à la recherche d'un hôte potentiel présent près du lieu d'éclosion. Elles s'y accrochent, percent son tégument avec leurs pièces buccales et se gorgent de sang ; par la suite, elles se laissent choir au sol où elles réalisent une première mue les conduisant au stade nymphal ;
- les nymphes, caractérisées par la présence de quatre paires de pattes, répètent les mêmes étapes que le stade larvaire se trouvant à nouveau au sol après s'être nourries sur un hôte. Une seconde mue les amène au stade adulte ;
- les individus adultes, mâles et femelles, partent aussi à la recherche d'un hôte. Les mâles qui ne se fixent pas prennent quelques repas sanguins sans se gorger vraiment ; par contre, les femelles, bien ancrées dans le tégument de

l'hôte, se gorgent de sang. La taille des femelles peut alors atteindre des proportions importantes ce qui les distingue facilement de leurs partenaires. L'accouplement peut se dérouler sur l'hôte, avant l'engorgement complet des femelles, ou lorsque les partenaires potentiels se trouvent à nouveau au sol. Les mâles meurent après quelques accouplements et les femelles entrent dans une période consacrée au développement et à la maturation de leurs œufs. Elles les pondent par masses à même le sol, leur nombre pouvant atteindre 23 000 (Sonenshine, 1991) ; elles meurent par la suite.

On distingue des tiques *nidicoles* parasitant notamment des animaux occupant des nids, terriers ou lieux de repos fixes ; leurs chances de trouver de nouveaux hôtes sont ainsi toujours élevées. D'autres, *non nidicoles*, en se retrouvant au sol, doivent attendre qu'un hôte potentiel passe à leur proximité pour s'y agripper. Souvent, ces tiques se situent sur la végétation basse, pattes antérieures, munies de récepteurs sensitifs, bien tendues, attendant le passage de cet hôte. Ces tiques doivent effectuer des migrations journalières de l'extrémité d'herbes vers le sol afin d'éviter toute déshydratation ; leur taux de mortalité demeure plutôt élevé à la suite des conséquences de ce dernier facteur et du fait qu'elles peuvent ne pas rencontrer d'hôtes. Selon la latitude et les conditions climatiques, des périodes de diapause peuvent intervenir au cours du cycle de développement.

Lorsque les tiques se nourrissent sur leurs hôtes, elles s'attachent au tégument de ces derniers à l'aide de nombreuses denticules présentes sur l'hypostome ; elles déchirent et arrachent la membrane de capillaires sanguins et aspirent les liquides se trouvant dans la blessure provoquée. Chez les *Argasidae*, le repas peut durer deux heures, alors qu'il se prolonge souvent sur plusieurs jours chez les *Ixodidae* qui, elles, doivent fabriquer une nouvelle cuticule en même temps qu'elles se nourrissent, s'engorgent, augmentant alors considérablement le volume de leur abdomen (figure 3).

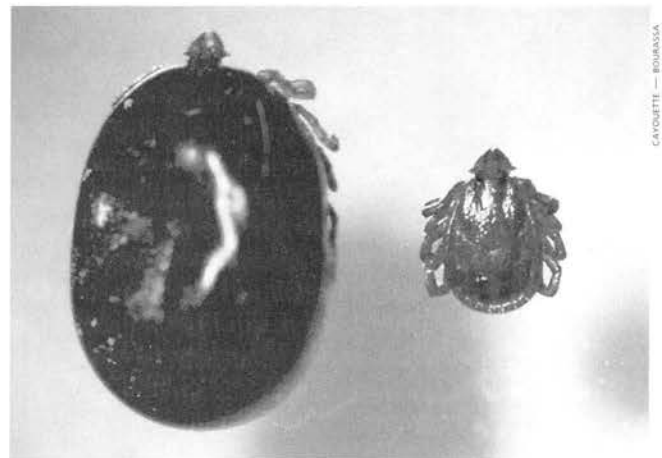


Figure 3 – Démonstration de la capacité d'engorgement de la femelle d'*Haemaphysalis leporispalustris* ou tique du lapin.

Quelques approches de capture

Pour réaliser l'étude des tiques, plusieurs méthodes sont proposées :

1. la méthode dite « du drapeau » permet la récolte d'individus à l'état libre dans l'environnement. Elle concerne l'utilisation d'un carré de tissu blanc, de type ratine, fixé à un manche et traîné ou agité dans la végétation. Les tiques à l'affût d'hôtes au passage s'agrippent au tissu sur lequel elles restent prises pour être par la suite capturées (figure 4) ;



Figure 4 – Prélèvement de tiques sur un drapeau après que celui-ci fut traîné dans la végétation.

2. la récolte d'hôtes hébergeant des tiques et autres parasites constitue une approche plus directe. Elle peut s'appliquer chez des animaux domestiques et sur d'autres en nature. Cette méthode implique le recours à divers engins de capture (trappes, filets, fosses) et certaines stratégies d'immobilisation des individus vivants, afin de tirer du pelage ou du plumage les ectoparasites présents (figure 5) ;



Figure 5 – Lièvre d'Amérique *Lepus americanus*, parasité par la tique du lapin.

3. la récolte des nids et des terriers permet aussi d'obtenir des ectoparasites qualifiés de nidicoles, qui ne se trouvent pas nécessairement longtemps sur leurs hôtes ; le matériel tiré de ces micromilieus doit être passé au tamis et bien fouillé afin d'en détecter les tiques et les capturer ;
4. l'utilisation d'échantillons de peaux d'animaux abattus, lors de la chasse, permet d'obtenir des ectoparasites présents sur une quantité importante d'hôtes provenant d'un territoire de grande superficie. Cette approche requiert le traitement chimique des peaux afin de dissocier les phanères, rendant alors plus facile les prélèvements des tiques, notamment sur des animaux tels les ongulés sauvages ; elle permet aussi de suppléer efficacement la récolte directe de tiques à travers les poils denses de certains mammifères, tel l'original (figure 6).

Tiques du Québec

Au Québec, les connaissances sur les différentes espèces de tiques associées aux vertébrés demeurent partielles. Les données proviennent plutôt d'études anciennes, pour la plupart complémentaires à d'autres inventaires (Becquaert, 1945 ; Gregson, 1956 ; Jones et Thomas, 1980). Cependant, des travaux récents permettent d'associer un certain nombre d'espèces à divers mammifères du sud du Québec (Cayouette et Bourassa, soumis). Ainsi, cinq des 33 espèces recensées au Canada se rencontrent dans cette dernière région. Elles appartiennent à la famille des *Ixodidae* :

- *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) ou tique brune du chien. Il s'agit certainement de la tique la plus répandue de la planète, se trouvant principalement sur les canidés et rarement sur les humains. Elle peut être responsable de la transmission des agents pathogènes de la babésiose (protozoaire : *Babesia*) et de l'ehrlichiose (rickettsies : *Ehrlichia*) canines ;
- *Ixodes angustus* (Neumann), fréquemment trouvée sur une multitude de petits rongeurs du Canada et des États-Unis, ne semble pas associée à aucune zoonose ;
- *Ixodes cookei* (Packard), commune aux petits mammifères de l'est de l'Amérique du Nord, est vectrice potentielle de l'arbovirus de type Powasan ;
- *Dermacentor albipictus* (Packard) ou tique du Wapiti, est reconnue comme pouvant parasiter principalement les grands cervidés et quelques ruminants domestiques ; cependant, son hôte préféré demeure l'original sur lequel elle est active du début de l'automne à la fin du printemps. Cette dernière constatation, peu commune, lui vaut aussi l'appellation de tique hivernale de l'original. Elle serait vectrice, chez ce dernier, d'une bactérie pathogène, *Klebsiella paralytica*. À cause des très fortes densités que cette tique peut développer sur certains hôtes, elle peut affecter la croissance et même la survie des jeunes originaux ;
- *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard) ou tique du lapin, se rencontre dans toute l'Amérique du Nord, associée principalement aux mammifères léporidés (lapins, lièvres) et à certains oiseaux forestiers. Elle est vectrice de la bac-



CAYOUILLE — BOURASSA

Figure 6 – Tégument d'un orignal sur lequel il est possible d'apercevoir quelques tiques du Wapiti, *Dermacentor albipictus*.

térie, *Francisella tularensis*, responsable de la tularémie, maladie pouvant aussi affecter les humains venus en contact avec des animaux infectés ; cette même tique est aussi impliquée dans la transmission de la fièvre pourprée (rickettsies : *Rickettsia rickettsi*) des montagnes rocheuses.

D'autres *Ixodidae* sont susceptibles de se trouver sur le territoire québécois et soulèvent l'intérêt des inventaires en cours de réalisation ; il s'agit de *Dermacentor variabilis*, *Ixodes muris*, *I. marxi* et *I. scapularis*, cette dernière impliquée sur la côte est des États-Unis dans la transmission de l'agent pathogène (bactérie spirochète : *Borrelia burgdorferi*) responsable, chez les humains, de la maladie de Lyme.

Espèces et incidences zoonotiques mal connues

Les tiques sont reconnues comme étant à fort potentiel de transmission d'une variété importante d'agents pathogènes ; elles peuvent véhiculer des virus, des rickettsies, des bactéries, beaucoup de protozoaires et même des nématodes (Acha et Szyfres, 1989). On connaît très peu l'impact

de ces agents sur les animaux sauvages et de façon tout à fait insuffisante sur la santé humaine. De plus, les cycles vitaux pourraient être compliqués par la présence d'hôtes secondaires et même de vecteurs additionnels, tels des insectes piqueurs hématophages.

Plusieurs régions du Québec n'ont pas encore fait l'objet d'inventaires en vue de déterminer la présence de ces ectoparasites et leur potentiel vectoriel et zoonotique. On connaît mieux les espèces associées aux petits mammifères forestiers et des champs du sud du Québec, mais non leurs possibilités vectorielles. Des hôtes majeurs, convoités par les chasseurs ou protégés pour fins ludiques ou génétiques, demeurent inexplorés quant aux ectoparasites pouvant se rencontrer sur eux ; c'est le cas notamment des oiseaux, des cervidés, des carnivores venant souvent en contact avec des proies portant des tiques. ◀

Références

ACHA, P.N. et B. SZYFRES, 1989. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. 2^e éd. Office international des épizooties, Paris, 1063p.

ALAIN, G., 1986. Le lièvre d'Amérique. Direction de la faune terrestre, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 40 p.

BEQUAERT, J.C., 1945. The ticks, or Ixodoides, of the northeastern United States and eastern Canada. *Entomologica Americana*, 25 (2-3-4) : 74-232.

CAYOUILLE, S. & J.-P. BOURASSA, (soumis pour publication). Distribution of the rabbit tick (*Haemaphysalis leporispalustris*) (Packard) on the hare (*Lepus americanus*) in the province of Québec, Canada.

FRÉCHETTE, J.L., 1986. Guide pratique des principaux parasites et maladies de la faune terrestre et ailée du Québec. Faculté de médecine vétérinaire, Saint-Hyacinthe (Université de Montréal), 280 p.

GREGSON, J.D., 1956. The Ixodidae of Canada. Science Service, Entomology Division. Canadian Department of Agriculture, Publ. 930, 92 p.

JONES, G.S. & H.H. THOMAS, 1980. Ticks from mammals from Prince Edward Island, New Brunswick, northern Nova Scotia and Gaspé peninsula, Québec. *Canadian Journal of Zoology*, 58 : 1394-1397.

SONENSHINE, D.E., 1991. *Biology of ticks*. Vol. 1, Oxford University Press, New York, 447 p.

SONENSHINE, D.E., 1993. *Biology of ticks*. Vol. 2, Oxford University Press, New York, 465p.



Bussière • Cauchon • Gagnon

Assurances

Paul Beauchemin, B.A.
C. d'A. Ass.

622, boulevard Rochette, Beauport, Qc G1C 1B5
Tél. : (418) 660-0966 Téléc. : (418) 660-0970



Océanographie et biologie marine
Études environnementales en milieu estuarien et marin
Développement des pêches maritimes
Bases de données à référence spatiale

969, route de l'Église, bureau 500, Sainte-Foy (Québec) Canada G1V-3V4
Tél.: (418) 654-1316 Fax : (418) 654-9217 Internet: biores@megatoon.com

LE NATURALISTE CANADIEN ÉTÉ 1997

La qualité de l'eau des rivières du Québec

Jean Painchaud

Au moment du lancement du Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ), en 1978, les eaux usées d'à peine deux pour cent de la population raccordée à un réseau d'égouts étaient traitées. Au cours des années 1980-1995, de nombreux ouvrages d'assainissement furent réalisés et ceux-ci traitaient, en 1996, les eaux usées d'environ 85 % de la population raccordée à un réseau d'égouts. En l'an 2000, cette proportion devrait atteindre 95 % puisque la plupart des plus petites municipalités, non encore desservies par une station d'épuration, peuvent se prévaloir jusqu'en 1999 du Programme d'assainissement des eaux municipales pour se doter des infrastructures requises. Concurrément à cet effort de construction, les normes environnementales relatives aux rejets industriels, notamment ceux des fabriques de pâtes et papiers, se resserraient considérablement, contraignant les industries à se munir d'équipements ou à utiliser des procédés visant la protection du milieu aquatique. Enfin, dans le secteur agricole, le Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) lancé en 1988 permettait la construction de structures d'entreposage pour les fumiers et les lisiers, réduisant ainsi les pertes et la contamination des cours d'eau.

Quels ont été les résultats de ces efforts financiers et techniques considérables pour le Québec ? La Direction des écosystèmes aquatiques (DÉA) du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) a le mandat de suivre l'évolution et d'évaluer l'état du milieu aquatique (voir Painchaud, 1996). Les données recueillies par la DÉA permettent d'observer, à grande échelle spatiale et temporelle, la répartition et les tendances de la qualité de l'eau. Le PAEQ visait principalement la réduction des charges organique et particulaire aux cours d'eau, de même que la déphosphatation et la désinfection des rejets là où les usages le requéraient. Les variables pertinentes au PAEQ, et présentées ici, sont donc le phosphore total (Ptot), la demande biochimique en oxygène (DBO_5), les coliformes fécaux et la turbidité ; cette dernière variable est utilisée comme indice de la quantité de matières en suspension (MES) qui, techniquement, est la variable utilisée pour la conception et le suivi des stations d'assainissement. Le nombre restreint de séries chronologiques limitait les possibilités d'analyse temporelle. À ces variables s'ajoutent l'azote (ammoniac : NH_3 et nitrates-nitrites : $NO_3 + NO_2$), la chlorophylle et la saturation en oxygène (% O_2), qui sont d'autres importants descripteurs de la qualité de l'eau, largement utilisés par les agences nationales et internationales. La DÉA a publié

récemment un rapport rendant compte de façon complète de la répartition et des tendances de toutes les variables étudiées dans le cadre de ses activités de suivi de la qualité de l'eau (Painchaud, 1997).

Répartition

Le paramètre utilisé pour représenter la répartition des descripteurs de la qualité de l'eau est la médiane. En effet, les données de qualité de l'eau sont presque toujours caractérisées par des distributions statistiques s'écartant significativement de la distribution normale ; le paramètre de tendance centrale le plus approprié dans ces cas s'avère la médiane plutôt que la moyenne, qui est fortement influencée par la présence de valeurs très élevées mais peu fréquentes. Par ailleurs, plusieurs variables n'étant échantillonnées qu'en été, seules les données estivales ont été retenues pour l'ensemble des descripteurs. Enfin, la fenêtre temporelle utilisée est 1989-1994 : afin de maximiser le nombre de données et ainsi obtenir une bonne couverture spatiale du territoire, il fallait utiliser les données recueillies pendant une période de cinq ans, qui correspond au cycle des visites d'échantillonnage de la majorité des stations. À cause de l'inclusion de cette dimension temporelle dans les médianes, il est évident que le caractère synoptique de la répartition perd ainsi au profit de la couverture spatiale.

Le phosphore total, les nitrates-nitrites, la chlorophylle et la turbidité partagent un modèle de répartition très semblable, illustré à la figure 1 : les valeurs élevées se trouvent principalement dans les bassins agricoles du sud-ouest du Québec. Les bassins des rivières Châteauguay, Richelieu, Yamaska, Saint-François, Boyer et L'Assomption, de même que, dans une moindre mesure, ceux des rivières Nicolet, Chaudière, Maskinongé et du Nord, présentent des valeurs relativement élevées, particulièrement dans leur cours inférieur où l'activité agricole est la plus intense. Dans le fleuve Saint-Laurent, ces variables présentent des concentrations qui varient de faible à intermédiaire.

Les valeurs relativement élevées d'azote et de phosphore dans les bassins agricoles proviennent probablement en grande partie des engrais minéraux et des engrais organiques utilisés pour la fertilisation des sols. Depuis les années 1950, en effet, l'utilisation des engrais minéraux a augmenté considérablement au Québec en conséquence

Jean Painchaud est biologiste à la Direction des écosystèmes aquatiques du ministère de l'Environnement et de la Faune.

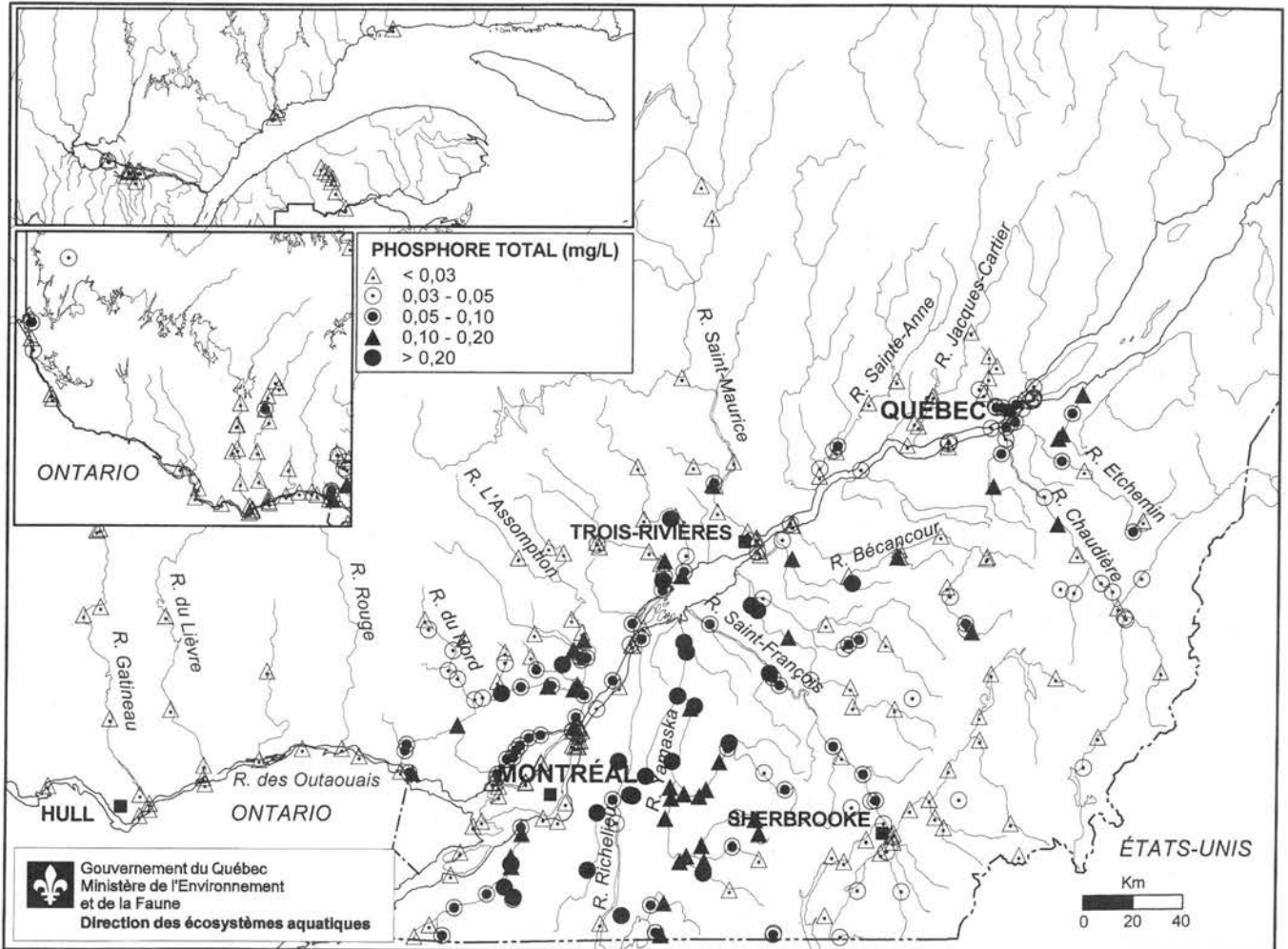


Figure 1 – Répartition spatiale des médianes estivales (1989-1994) de phosphore total.

de l'intensification de l'agriculture. De plus, les engrais organiques, dont le volume total a peu varié pendant les dernières décennies, est maintenant épandu sur une superficie moindre de terres agricoles, la superficie de terres en culture au Québec ayant diminué de 30 à 40 % depuis la deuxième guerre mondiale. Certains bassins se trouvent donc en situation de surplus de lisiers et de fumiers, ce qui conduit inévitablement à la surfertilisation et aux pertes d'azote et de phosphore vers les cours d'eau.

L'apport d'azote et de phosphore aux écosystèmes aquatiques entraîne un risque d'eutrophisation de ceux-ci. Il s'agit du développement de la biomasse des algues et des plantes aquatiques, dont la décomposition peut éventuellement résulter en conditions de déficits en oxygène. Lorsque l'eutrophisation est poussée, les conséquences sur les communautés biologiques et sur la qualité de l'eau (coloration, goût, odeur, parfois même développement d'algues nuisibles ou toxiques) sont parfois désastreuses. On considère particulièrement vulnérables à l'eutrophisation les lacs dont le temps de renouvellement hydrodynamique est long (Légaré, 1997). Dans les rivières du Québec, les zones à écoulement lent des basses-terres du Saint-Laurent sont à

risque. C'est effectivement dans ces zones, particulièrement dans la rivière Yamaska, que les concentrations de chlorophylle, un indice de la biomasse algale, sont les plus élevées.

La turbidité est elle aussi plus élevée dans les bassins agricoles, particulièrement dans les rivières L'Assomption et Yamaska. Elle reflète probablement l'eutrophisation de ces cours d'eau mais aussi l'apport de matières en suspension provenant des terres agricoles, lors de pluies abondantes. Le problème de l'érosion des terres agricoles est connu depuis longtemps, mais se pose avec de plus en plus d'acuité à mesure que se développent certaines cultures à grand interligne (par exemple, le maïs), qui laissent le sol à nu pendant une grande partie de l'année. De plus, le travail excessif du sol peut mener à des problèmes d'érosion. Enfin, l'élimination des milieux humides et des bandes de végétation riveraine accélère le transport des particules de terre vers les cours d'eau par voie de ruissellement.

Un autre ensemble de variables (DBO₅, azote ammoniacal et oxygène) présente de nettes similitudes dans leur répartition sans toutefois montrer un modèle aussi bien marqué que celui des variables précédentes. La saturation en oxygène (figure 2) illustre la répartition de ces trois

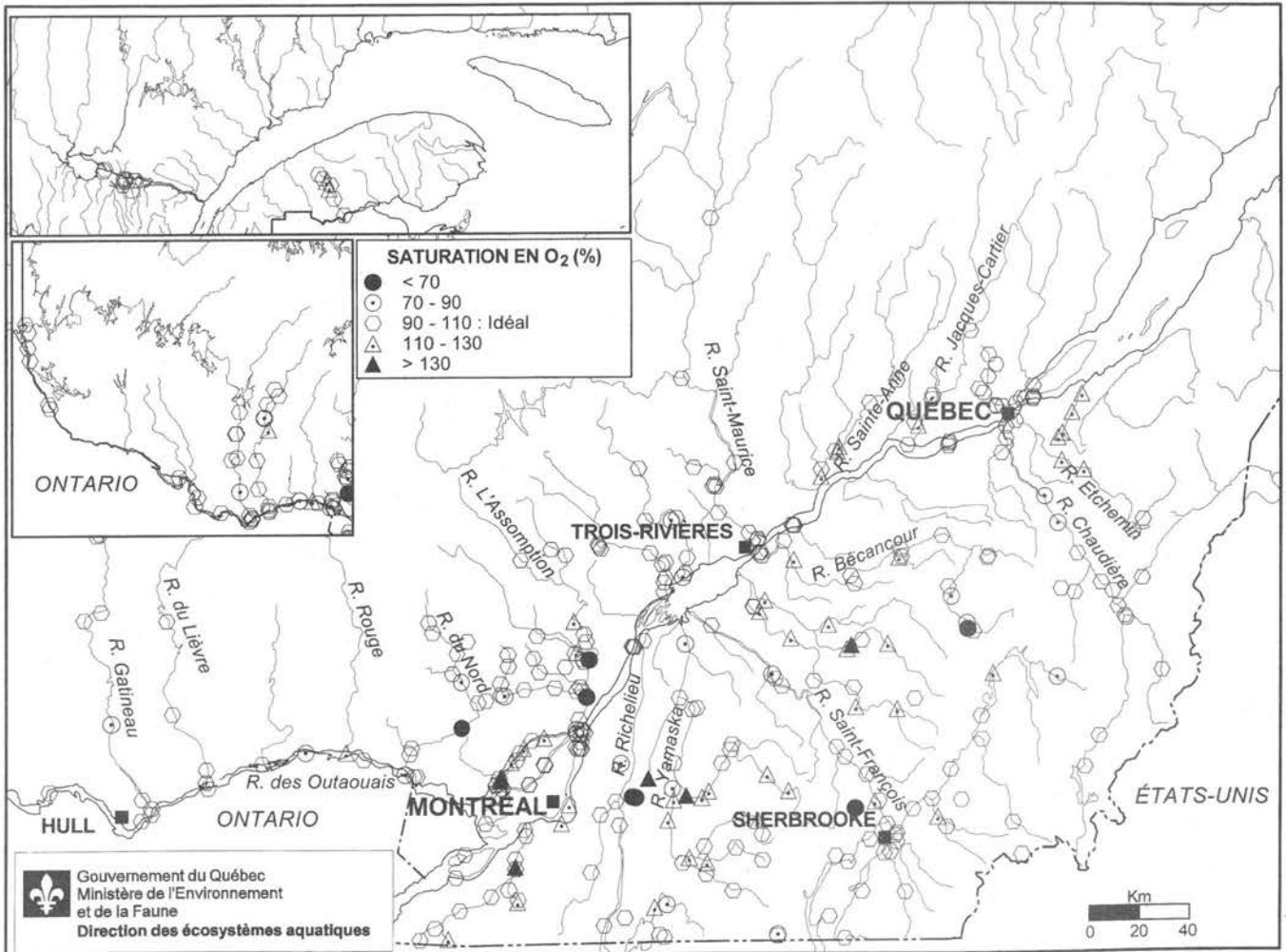


Figure 2 – Répartition spatiale des médianes estivales (1989-1994) de saturation en oxygène.

variables. Les valeurs les plus élevées d'azote ammoniacal et de DBO_5 et les plus faibles de saturation en oxygène se trouvent presque toutes dans de petits affluents, ce qui suggère que les apports de matière organique, combinés à la faible dilution et la lente dispersion caractéristiques de ces petits affluents, y dépassent la capacité d'oxygénation. Ailleurs, les valeurs d'azote ammoniacal sont partout faibles ou très faibles, alors que celles de saturation en oxygène et de DBO_5 présentent la singularité suivante : dans certains bassins agricoles, en particulier la Yamaska et la Boyer, on note des valeurs de sursaturation en oxygène et des valeurs intermédiaires de DBO_5 . On peut poser l'hypothèse que cette singularité apparemment contradictoire découle de l'eutrophisation de ces cours d'eau. Les échantillons étant recueillis de jour, la concentration d'oxygène reflète les conditions diurnes, donc pendant la période de photosynthèse maximale. Or, la photosynthèse est un processus qui utilise l'énergie lumineuse, le CO_2 et l'eau pour produire de la matière organique et de l'oxygène. En conditions eutrophes, on observe souvent une sursaturation en oxygène pendant la période diurne, résultant de l'intensité anormalement élevée de la photosynthèse. Par ailleurs, l'abondante pro-

duction algale entraîne une DBO_5 plus élevée que les valeurs de base à cause de l'excrétion de matière organique dissoute par le phytoplancton et de la mortalité d'une fraction de la biomasse algale.

Les coliformes fécaux constituent un cas particulier (figure 3). La contamination bactérienne est faible ou inexistante dans les régions périphériques et à la tête des bassins du sud-ouest. Au-delà de ce constat général, on n'observe pas de modèle de répartition bien défini. La contamination bactérienne est assez généralisée à travers les bassins du sud-ouest du Québec. Elle est causée par les rejets d'eaux usées municipales et par certaines pratiques agricoles, comme l'épandage des engrais de ferme et l'abreuvement du bétail directement aux cours d'eau. Plusieurs des stations affichant les valeurs les plus élevées sont à proximité de zones urbaines (Montréal, Québec, Sherbrooke, Drummondville) où les stations d'épuration n'étaient pas complétées ou pas encore en activité au moment de l'étude, et où certains problèmes de surverses non traitées en période de pluie ou de désinfection des effluents n'étaient pas résolus.

Une synthèse des huit variables étudiées est présentée sous forme d'histogrammes à la figure 4. Les médianes

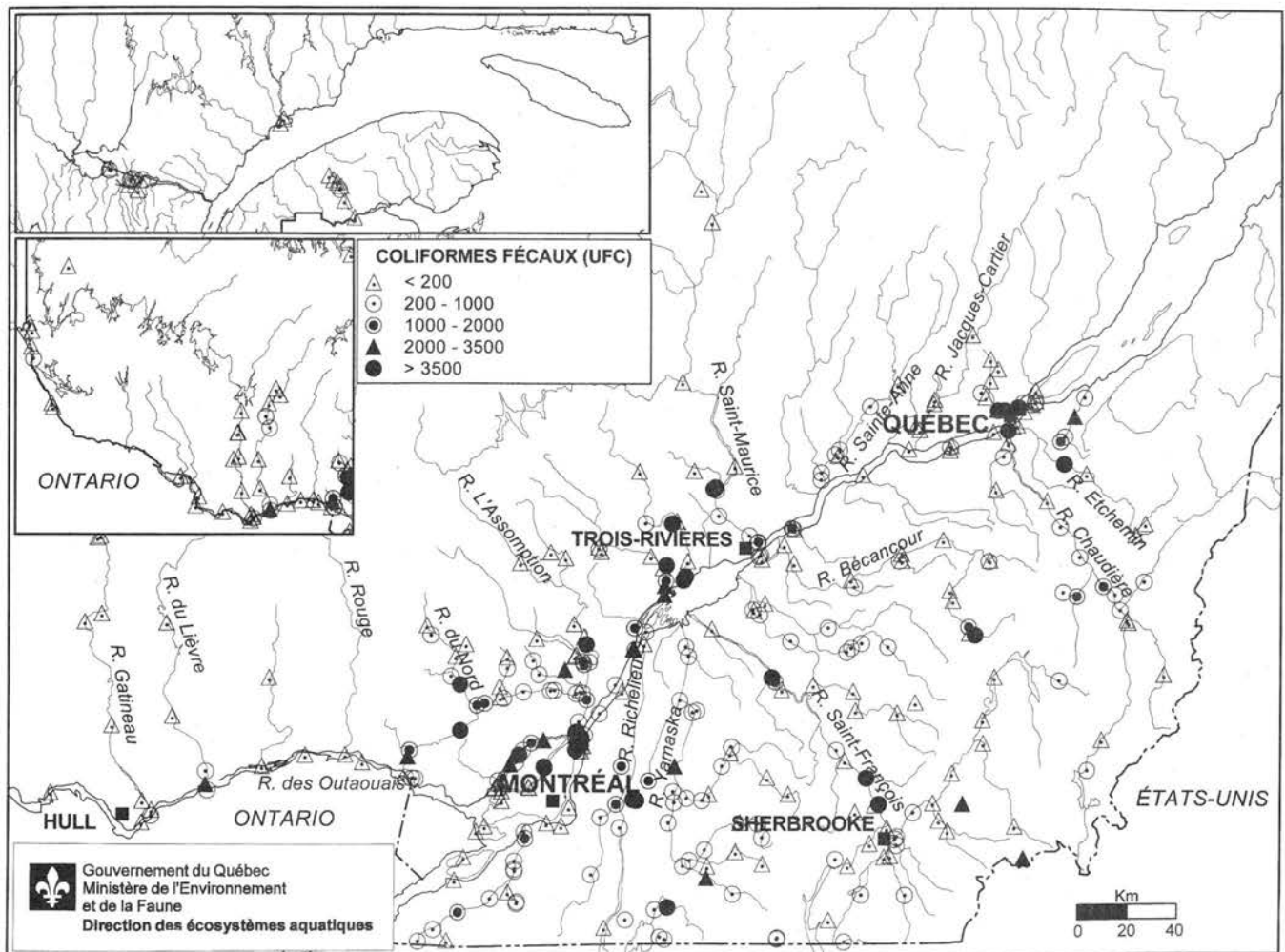


Figure 3 – Répartition spatiale des médianes estivales (1989-1994) de coliformes fécaux.

de phosphore total dépassent fréquemment le critère de 0,03 mg/L visant à préserver les plans d'eau de l'eutrophisation (MENVIQ, 1990). Les concentrations de chlorophylle témoignent d'une eutrophisation modérée des cours d'eau : on ne retrouve pas de valeurs de plusieurs dizaines de mg/m³ caractéristiques des cours d'eau européens (jusqu'à 200 mg/m³ dans la Loire !) où, sauf en Scandinavie, on rencontre d'ailleurs des concentrations de phosphore généralement 3 ≥ 0,1 mg/L (van Dijk *et al.*, 1994 ; Fraser *et al.*, 1995). En ce qui concerne l'azote, les valeurs de nitrates-nitrites sont largement inférieures au critère de 10 mg/L pour l'eau potable, tout comme celles d'azote ammoniacal par rapport au critère pour l'eau potable (0,5 mg/L) et au seuil pour la protection de la vie aquatique (1-1,5 mg/L aux températures et aux valeurs de pH normalement rencontrées dans les cours d'eau en été au Québec ; MENVIQ, 1990). Les valeurs de saturation en oxygène révèlent des cours d'eau généralement bien oxygénés et les valeurs de DBO₅ témoignent d'une pollution organique relativement faible. La turbidité est généralement peu élevée. Les coliformes indiquent une pollution fécale qui limite souvent les usages, le critère de qualité pour la baignade étant de 200 coli/100 mL

et celui pour les activités à contact secondaire (pêche, nautisme), de 1000 coli/100 mL (MENVIQ, 1990). La contamination fécale est toutefois modérée par rapport à celle observée en Europe où les médianes se situent généralement entre 1000 et 10 000 coli/100 mL (Fraser *et al.*, 1995).

Tendances

Seules les cinq variables présentées au tableau 1 étaient caractérisées par des séries chronologiques adéquates, qui permettent l'analyse temporelle et la détection des tendances. Les séries s'étendent de 1979 à 1994, sauf pour les coliformes fécaux dont les séries sont plus courtes (1989/1990 – 1994). Les séries ont été traitées avec le logiciel WQSTAT 3.0 et le test de Kendall saisonnier, un test non paramétrique, a été utilisé pour détecter et tester statistiquement ($P \leq 0,05$) les tendances.

Quatre des cinq variables analysées montrent une proportion plus élevée de tendances à la baisse qu'à la hausse (turbidité, coliformes fécaux, phosphore total et azote ammoniacal), alors que dans le cas des nitrates-nitrites, les tendances à la hausse prédominent. Les tendances à la baisse sont un indice d'amélioration générale de la qualité de l'eau

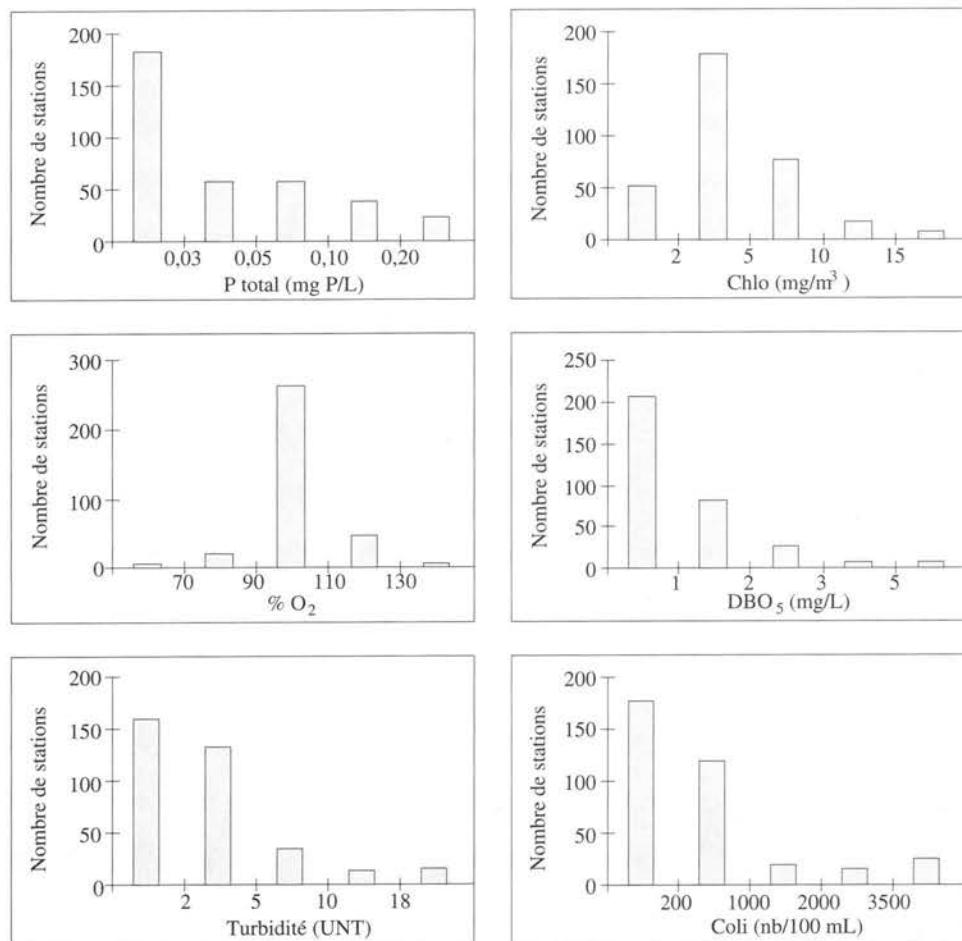


Figure 4 – Histogrammes des médianes estivales (1989-1994) des descripteurs de qualité d'eau analysés dans la présente étude.

nuait. Toutefois, depuis le début des années 1990, l'utilisation des engrais minéraux a diminué légèrement pendant qu'augmentent, dans certains bassins, les surplus d'engrais de ferme, dont ceux résultant du développement spectaculaire de l'industrie porcine, particulièrement dans les bassins des rivières L'Assomption, Yamaska et Chaudière. Des organismes de gestion ont été créés dans ces bassins afin de tenter de régler les problèmes de surplus des engrais de ferme.

La réduction de la charge particulaire provenant des eaux usées était un des objectifs importants du PAEQ. La diminution de la charge particulaire provenant des eaux usées municipales et industrielles (pâtes et papiers) et celle, parallèle, observée dans la turbidité des cours d'eau (44 % de tendances à la baisse vs 10 % à la hausse) témoignent d'une amélioration significative à ce chapitre. Il faut noter que des tendances à la hausse sont observées dans certains bassins agricoles, comme ceux des rivières Yamaska et L'Assomption. La superficie totale de terres utilisées pour les cultures à

grand interligne (particulièrement le maïs) a quintuplé entre 1971 et 1991. Le bassin de la rivière Yamaska est un de ceux où la production de maïs a le plus augmenté pendant cette période. Les données suggèrent que certaines pratiques agricoles, particulièrement la culture à grand interligne, ont eu et continueront d'avoir un impact négatif sur les rivières en ce qui concerne la turbidité. De meilleures pratiques agricoles et le rétablissement de zones de rétention, comme les milieux humides et les bandes de végétation riveraine,

permettront de réduire l'érosion des sols ainsi que la turbidité et l'envasement des rivières.

La diminution généralisée du phosphore total dans les rivières (80 % de tendances à la baisse vs 3 % à la hausse) correspond à un autre objectif important du PAEQ. La charge globale de phosphore provenant des eaux usées municipales a diminué d'environ 55 % entre 1979 et 1994. Des exigences de déphosphatation ont été imposées à la plupart des plus

Tableau 1 – Sommaire des tendances : nombre (pourcentage) de séries ; n.s. : non significatif ; *: significatif ($P \leq 0,05$, test de Kendall saisonnier).

| Descripteur | nombre total | nombre tendances n.s. | nombre tendances* à la hausse | nombre tendances* à la baisse |
|----------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Turbidité | 70 | 32 (46) | 7 (10) | 31 (44) |
| Coli | 51 | 39 (76) | 1 (2) | 11 (22) |
| Ptot | 61 | 10 (16) | 2 (3) | 49 (80) |
| NO ₃ +NO ₂ | 70 | 34 (49) | 32 (46) | 4 (6) |
| NH ₃ | 70 | 39 (56) | 1 (1) | 30 (43) |

importantes stations d'épuration des eaux. L'enlèvement du phosphore s'effectue sur une base semi-annuelle dans le cas des stations visées par une exigence de déphosphatation, sauf aux stations situées en amont de lacs qui sont assujetties à la déphosphatation sur une base annuelle. Un certain degré de déphosphatation s'effectue également dans les stations plus modestes (principalement des étangs aérés) par le biais des processus physico-chimiques et biologiques. Par ailleurs, les pertes directes provenant des eaux de ruissellement des terres agricoles ont été réduites grâce à la construction de structures d'entreposage des fumiers et des lisiers, dont la capacité de dix millions de mètres cubes, en 1996, correspond à environ 40 % du volume total de fumiers et des lisiers produits au Québec. L'entreposage et une meilleure gestion permettent une utilisation optimale des engrais de ferme et une réduction des pertes d'éléments nutritifs (phosphore et azote) aux cours d'eau. Toutefois, de bonnes pratiques agricoles et des plans de fertilisation adéquats, basant l'application des engrais minéraux et organiques sur les besoins agronomiques des cultures, sont essentiels pour une utilisation rationnelle des engrais et une conservation maximale des éléments nutritifs.

Le PAEQ visait aussi la réduction de la contamination bactérienne là où les usages le justifiaient. En ce qui concerne les coliformes fécaux, la détection et l'analyse des tendances se sont butées à la grande variabilité temporelle inhérente à cette variable ainsi qu'à la brièveté des séries chronologiques (environ cinq ans), ce qui explique le haut taux (76 %) de tendances non significatives. Toutefois, la plupart des tendances significatives se sont avérées à la baisse (22 % vs 2 % à la hausse), ce qui suggère une amélioration notable de la qualité de l'eau au plan bactériologique. La désinfection des eaux usées n'est pas exigée partout ; toutefois, plusieurs des stations les plus importantes traitent leurs effluents aux rayons ultraviolets (à noter qu'il existe un moratoire sur la chloration des eaux usées). De plus, un grand nombre de stations plus petites, dont les étangs aérés en particulier, ont été conçues pour maximiser la désinfection naturelle par la lumière solaire et les processus biologiques. Dans les régions agricoles, la construction des structures d'entreposage pour les fumiers et les lisiers a aussi eu pour effet de réduire la contamination fécale des cours d'eau. Toutefois, l'épandage sur les terres agricoles des surplus de fumiers et de lisiers engendrés par le développement de l'élevage porcin constitue une cause potentiellement importante de contamination fécale.

Conclusions

De façon générale, la qualité de l'eau est très bonne dans les régions périphériques et à la tête des bassins versants du sud-ouest du Québec. Dans ceux-ci, par contre, l'eutrophisation, la turbidité et la pollution fécale sont observées à des degrés divers. Toutefois, l'oxygénation semble adéquate et la pollution organique s'avère faible dans l'ensemble des rivières. La qualité de l'eau des rivières du Québec est généralement meilleure que celle observée dans la plupart des

pays industrialisés. L'évolution temporelle des charges polluantes et des niveaux de phosphore, de turbidité, d'azote ammoniacal et de coliformes fécaux en rivière indique que la qualité de l'eau et des rejets s'est améliorée de 1979 à 1994. Les efforts d'assainissement réalisés depuis 1978 ont visé et permis une maîtrise plus ou moins poussée, selon les cas, des sources ponctuelles de pollution des cours d'eau. La maîtrise de ces sources ponctuelles passe généralement par des solutions techniques impliquant soit le traitement des rejets, soit la mise au point de procédés générant moins d'eaux usées comme, par exemple, dans le cas de l'industrie papetière qui investit présentement dans le développement de technologies de circuits fermés. Le cas de la pollution d'origine diffuse est plus complexe et demande des solutions diverses. Celles-ci impliqueront sans aucun doute l'adoption de nouvelles pratiques agricoles et l'utilisation rationnelle des engrais organiques et minéraux, de même que la réhabilitation ou la préservation des milieux humides et des bandes de végétation riveraine.

Au plan mondial, l'eau, tant en termes de quantité que de qualité, est en voie de devenir une ressource stratégique. Avec ses abondantes réserves et sa qualité relativement bonne, et compte tenu des efforts consacrés à l'amélioration de cette qualité là où c'est nécessaire, le Québec occupe et devrait maintenir une position enviable parmi les sociétés industrialisées au chapitre de l'eau. ◀

Remerciements

À mes collègues Robert Bertrand, Georges Gangbazo et Marc Simoneau pour la révision de l'article, et Jacques Dupont pour la géomatique.

Références

- FRASER, A.S., M. MEYBECK & E.D. ONGLEY, 1995. Water quality of world river basins. UNEP Environment Library no 14, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 40 p.
- LEGARÉ, S., 1997. L'eutrophisation des lacs. Le cas du lac Saint-Charles. *Le Naturaliste canadien*, 121 : 65-68.
- MENVIQ, 1990. Critères de qualité de l'eau. Ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 425 p.
- PAINCHAUD, J., 1996. Le suivi des rivières au Québec. Le cas de l'azote et du phosphore. *Le Naturaliste canadien*, 120 : 53-57.
- PAINCHAUD, J., 1997. La qualité de l'eau des rivières du Québec. État et tendances. Direction des écosystèmes aquatiques, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 62 p.
- VAN DIJK, G.M., L. VAN LIERE, W. ADMIRAAL, B.A. BANNINK & J.J. CAPPON, 1994. Present state of the water quality of European rivers and implications for management. *The Science of the Total Environment* 145 : 187-195.

L'industrie forestière au fil de l'eau

Louis Désilets et Paule Têtu

Que ce soit dans le cadre de leurs activités d'aménagement forestier, de fabrication de pâtes et papiers ou encore du traitement des eaux de procédés, les papetières du Québec visent une utilisation efficace des ressources et une production réalisée dans le respect de l'environnement. Dans cette perspective, l'eau occupe une place prépondérante. De la forêt jusqu'au fleuve, l'industrie travaille fort, en concertation avec l'ensemble des usagers du milieu forestier, pour protéger cette ressource et les habitats fauniques qu'elle recèle. Non seulement au sein des entreprises forestières mais aussi du gouvernement et des groupes environnementaux, nombreux sont ceux qui peuvent s'enorgueillir d'avoir contribué à cette évolution.

L'eau en forêt

Une ressource à protéger ...

Pour préserver la quantité et la qualité de l'eau ainsi que la faune aquatique, les forestiers sont tenus d'appliquer de nombreuses mesures regroupées dans le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* (RNI). En 1996, le ministère des Ressources naturelles a d'ailleurs actualisé cette réglementation en concertation avec le ministère de l'Environnement et de la Faune.

Le premier RNI, entré en vigueur en 1988, incluait déjà plusieurs normes pour protéger la qualité du milieu aquatique lors des opérations forestières et cela, dans toutes les forêts publiques du Québec. À titre d'exemple, les entreprises sont obligées de maintenir des lisières boisées sur le bord des rives, de prévoir des infrastructures pour traverser les cours d'eau avec la machinerie, et de s'assurer que l'eau de ruissellement des chemins forestiers ne s'écoule pas vers les cours d'eau.

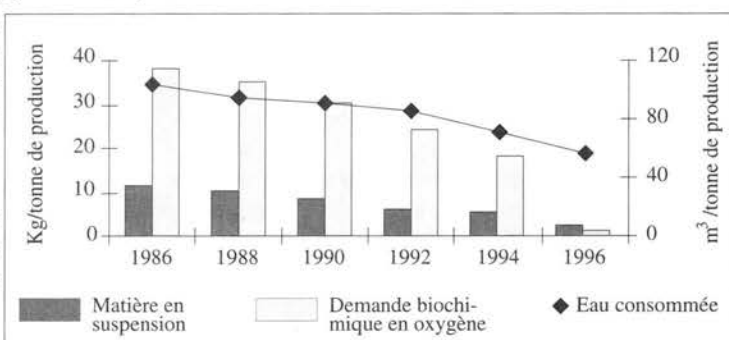
Dans sa nouvelle version, le RNI apporte plusieurs ajustements à ces normes dans le but de les rendre plus efficaces, notamment en ce qui a trait à la prévention de l'érosion et à la protection des rives. Entre autres, la construction de ponts et de ponceaux doit répondre à des règles encore plus strictes. La lisière boisée le long des lacs et des cours d'eau est maintenue à 20 m, mais son application a été élargie aux marécages et aux tourbières avec mares. Lorsqu'elle est située entre deux lieux de récolte, cette lisière d'arbres doit même être de 60 ou de 100 m selon les circonstances. De plus, les forestiers doivent intégrer la protection des habitats fauniques, terrestres et aquatiques dans l'ensemble de leurs activités d'aménagement. Des mesures

extraordinaires sont d'ailleurs requises pour des sites particuliers tels que les frayères, les héronnières ou encore les falaises où nichent des colonies d'oiseaux.

... et à partager

Soucieuses de travailler en harmonie avec le milieu, les papetières et les scieries interagissent de plus en plus avec les autres utilisateurs des ressources forestières comme les pourvoyeurs, les ZEC, les groupes de chasseurs ou de pêcheurs et les communautés autochtones. La *Loi sur les forêts* exige d'ailleurs des entreprises qui récoltent du bois en forêt publique qu'elles soumettent leurs plans d'aménagement forestier à la consultation des autres intervenants sur le territoire. Les industriels québécois dépassent de plus en plus souvent ces exigences légales. Ils prennent les devants pour rencontrer les groupes avec lesquels ils partagent l'usage du territoire afin de connaître leurs besoins, recueillir leurs préoccupations et discuter des plans d'aménagement forestier. Cette concertation est d'ailleurs à la base de quelques projets de gestion intégrée actuellement en développement dans les forêts du Québec. La ressource hydrique bénéficie ainsi d'une attention toujours croissante.

Au cours des 20 dernières années, les papetières du Québec ont aussi beaucoup changé leurs technologies manufacturières afin d'améliorer leur efficacité, leur productivité et leur performance environnementale. Entre autres, elles



Évolution de la protection de l'environnement dans l'industrie papetière du Québec

Louis Désilets est biologiste et détient une maîtrise en aménagement du territoire. Il est le directeur - environnement de l'Association des industries forestières du Québec (AIFQ). Paule Têtu est ingénieure forestière et détient une maîtrise en ressources forestières. Elle occupe le poste de directrice - affaires publiques à l'AIFQ.

utilisent aujourd'hui des copeaux plutôt que des billes de bois comme principale source d'approvisionnement en matière ligneuse. Ce sont donc les scieries qui, après avoir tiré le meilleur des billes pour en faire du bois d'œuvre, fabriquent des copeaux avec les parties résiduelles. Ces changements majeurs dans l'approvisionnement des papetières ont notamment contribué à reléguer le flottage du bois au rang du folklore forestier québécois. Depuis quatre ans, des ressources considérables ont été allouées au nettoyage des rives et à la restauration des lieux de mise à l'eau des billes. L'arrêt de ce mode de transport du bois a mis fin aux conflits qui existaient entre divers utilisateurs de ces plans d'eau.

L'eau en usine

Une ressource à gérer dans une perspective de développement durable

Situées pour la majorité en bordure du fleuve Saint-Laurent et de ses tributaires, les papetières du Québec utilisaient autrefois le pouvoir hydraulique pour transporter le bois et actionner les machines à papier. Peu d'attention, il faut le reconnaître, était accordée au milieu récepteur des effluents. La récupération des produits chimiques, le recyclage des fibres, la recirculation et le traitement des eaux de procédés – toutes des mesures courantes aujourd'hui – n'existaient pas dans la plupart des usines.

À ce jour, l'eau demeure un élément prépondérant dans la fabrication des pâtes et papiers. Il en faut en moyenne 60 mètres cubes par tonne de production. Conscientes de l'importance de cette ressource, les papetières du Québec ont donc travaillé à restreindre leur consommation d'eau tant et si bien qu'entre 1981 et 1996, celle-ci a été réduite de près de la moitié, notamment par l'introduction de la recirculation des eaux à travers le cycle de production.

Des progrès tangibles ont aussi été constatés en ce qui a trait au traitement des eaux de procédés. Entre 1981 et 1996, une baisse de 89 % des matières en suspension a été enregistrée dans les eaux traitées. La demande biochimique en oxygène, un paramètre qui correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader les composés organiques, a chuté de 97 %. Les dioxines et les furannes, deux substances toxiques produites par inadvertance lors du blanchiment à l'aide de produits utilisés autrefois, ont aujourd'hui été réduites à des niveaux négligeables, voire non mesurables.

Fort positif, ce bilan s'explique par les nombreuses mesures appliquées par l'industrie. Entre 1993 et 1995, les papetières du Québec ont notamment investi 1,5 milliard de dollars pour la construction de systèmes de traitement secondaire des eaux de procédés et pour des changements dans les procédés qui ont aussi eu un impact positif sur la performance environnementale. En 1996, elles ont de nouveau consacré plus d'un milliard de dollars pour augmenter leur productivité et poursuivre l'amélioration de leur performance environnementale. En 1997, l'industrie s'attend à mettre l'accent, conjointement avec le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, sur la mise en œuvre

de la première série d'attestations en vertu du *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel*. Il s'agit là d'une forme de contrat légal entre le gouvernement et chaque usine ; ce contrat porte sur la gestion intégrée eau-air-sol. Pour le moment, l'industrie des pâtes et papiers est le seul secteur à être soumis à cette réglementation.

L'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) a récemment souligné les efforts des papetières du Québec en matière de protection de l'environnement, tout en remarquant qu'il restait encore du travail pour atteindre une gestion durable des ressources. « Dans le contexte de la mondialisation actuelle du commerce et de l'environnement, le message que l'industrie lance aujourd'hui est que les objectifs environnementaux fixés par règlement peuvent très bien se concilier avec les impératifs économiques », a déclaré Harvey Mead, président de l'UQCN.

Cette reconnaissance positive ne veut pas dire pour autant que l'industrie puisse s'asseoir sur ses lauriers. Les clients continuent de manifester leurs attentes pour un produit fabriqué dans le respect de l'environnement. C'est d'ailleurs pour cette raison que les papetières et les scieries du Québec s'intéressent de près aux nouvelles normes internationales ISO 14000 sur la gestion environnementale et aux nouvelles normes canadiennes sur l'aménagement forestier durable. L'industrie forestière du Québec entend également poursuivre ses efforts dans les domaines de la valorisation des résidus, de l'efficacité énergétique et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour les papetières et les scieries québécoises, la performance environnementale est un atout pour maintenir l'accès aux marchés internationaux. ◀





RICHARD
S - C I E - L T É E

Québec • Montréal • Chicoutimi • Dolbeau • Chicoutimi • Baie-Comeau

Centre d'information : 1-800-463-2254

DISTRIBUTEUR INDUSTRIEL

Manutention – Entreposage – Emballage
Outils de coupe – Abrasifs – Adhésifs
Outillage – Rivets – Produits chimiques
Sécurité – Hygiène – Entretien – Réparation

UNE SEULE SOURCE, UNE VASTE GAMME DE PRODUITS

Les pluies acides

UN PROBLÈME PERSISTANT

Suzanne Couture et André Bouchard

Introduction

En Amérique du Nord, les effets des précipitations acides sur les écosystèmes aquatiques ont été reconnus comme un enjeu environnemental d'importance au début des années 1980. Au Québec, cette préoccupation environnementale est d'autant plus grande que près de 80 % du territoire (le Bouclier canadien) est constitué d'une assise rocheuse vulnérable à l'acidification. Ce type de roche est difficilement altérable et, par conséquent, les eaux de surface qui en résultent ont un faible pouvoir de neutralisation en regard de l'acidité des précipitations.

Pour protéger les écosystèmes, le gouvernement canadien et les provinces situées à l'est de la Saskatchewan ont signé une entente visant à réduire de 40 % les émissions de dioxyde de soufre (SO_2), principal agent à l'origine des précipitations acides. L'objectif du programme canadien de lutte contre les pluies acides a été dépassé en 1994, alors qu'on notait une réduction de 54 % des émissions de SO_2 par rapport à 1980, l'année de référence (figure 1). En 1995, les émissions canadiennes de SO_2 se sont maintenues à un niveau comparable à celui de 1994. Le Québec a fortement contribué au succès du programme canadien notamment grâce aux efforts de la compagnie Mines Noranda qui constitue la plus importante source d'émissions de SO_2 de la province. En 1990, les États-Unis se sont impliqués dans la lutte contre les pluies acides en signant avec le Canada l'*Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air*. Par cet accord, les États-Unis s'engageaient eux aussi à réduire de 40 % leurs émissions de SO_2 . Pour le Canada, l'engagement des États-Unis est primordial dans la lutte contre les pluies acides puisque 50 % des dépôts atmosphériques acides tombant sur le territoire canadien sont d'origine américaine. Le programme américain est entré en vigueur en 1995 et sa réalisation complète ne sera atteinte qu'en 2010. Mais déjà, les résultats de 1995 montraient une réduction notable des émissions américaines de SO_2 .

Afin de vérifier si ces programmes de lutte contre les pluies acides produisent une amélioration significative de la qualité des écosystèmes de l'est du pays, le ministère de l'Environnement du Canada gère des projets de surveillance des lacs dans les régions des Maritimes, du Québec et de l'Ontario. Au Québec, le réseau TADPA (Transport à distance des polluants atmosphériques), composé de 38 lacs de

tête situés sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent entre la rivière des Outaouais et la rivière Saguenay, est en activité depuis 1983 (figure 2). Quatorze lacs du réseau TADPA sont échantillonnés six fois par année, tandis que les 24 autres sont visités deux fois par année. Parallèlement au réseau TADPA, le bassin versant intégré du lac Laflamme, situé dans la Réserve faunique des Laurentides (80 km au nord de la ville de Québec), est échantillonné deux fois par mois, afin de mettre en relation la qualité des précipitations avec celle des eaux du lac et de reconnaître les cycles saisonniers et les tendances à plus long terme des paramètres chimiques des eaux du lac. Les données recueillies par le réseau TADPA sont jumelées à celles recueillies au bassin versant intégré du lac Laflamme ; il est ainsi possible de dresser un portrait régional de l'acidification des lacs québécois et de mettre en lumière les processus d'acidification et de récupération des lacs.

Douze ans après l'implantation du programme canadien de lutte contre les pluies acides, on peut évaluer l'effet des réductions des émissions de SO_2 sur la qualité des précipitations et sur celle des lacs québécois.

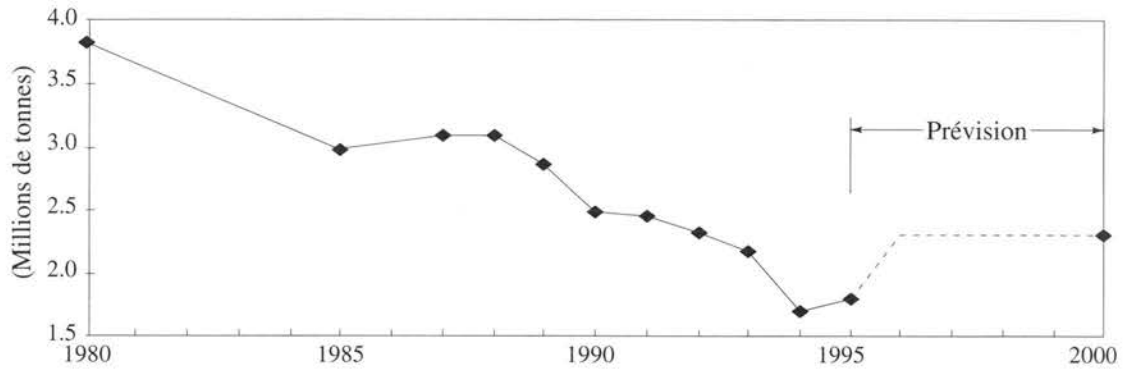
L'évolution de l'acidité des précipitations

De façon générale, la réduction des émissions de SO_2 a effectivement entraîné une réduction de l'acidité des précipitations, c'est-à-dire une augmentation du pH. Parallèlement à l'augmentation du pH, on a noté une diminution des concentrations de sulfates (SO_4) dans les précipitations. Les SO_4 des précipitations proviennent de la dissociation de l'acide sulfurique (H_2SO_4), formé par la réaction du SO_2 et de l'eau dans l'atmosphère. La diminution de la teneur en SO_4 dans les précipitations est un bon indicateur de l'efficacité des mesures de réduction des émissions de SO_2 sur l'acidité des précipitations. À la station météorologique du lac Laflamme, les concentrations de SO_4 des précipitations ont diminué de 24 %, et l'acidité de 17 %, entre 1986 et 1994 (Couture, 1997). Il est à noter que l'acidité des précipitations n'est pas uniquement causée par les émissions de SO_2 ; une

Suzanne Couture est consultante pour le Centre Saint-Laurent du ministère de l'Environnement du Canada. André Bouchard est ingénieur à la Direction de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement du Canada.

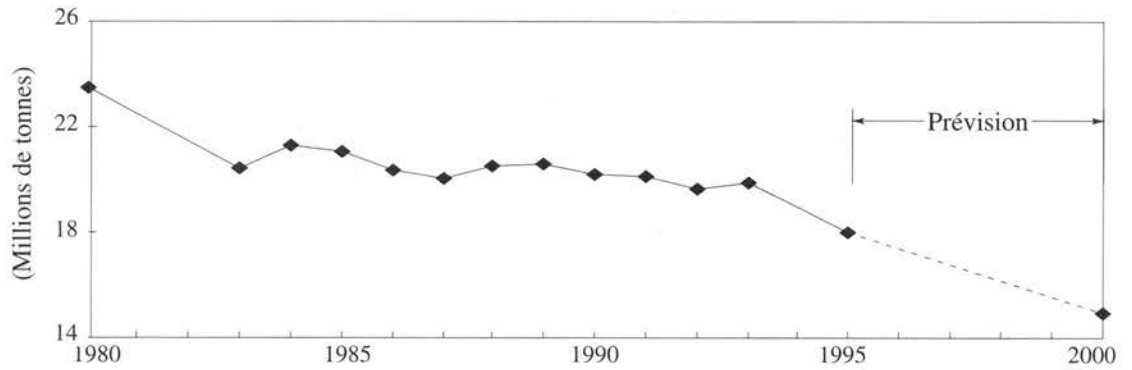
SO₂

Est du Canada



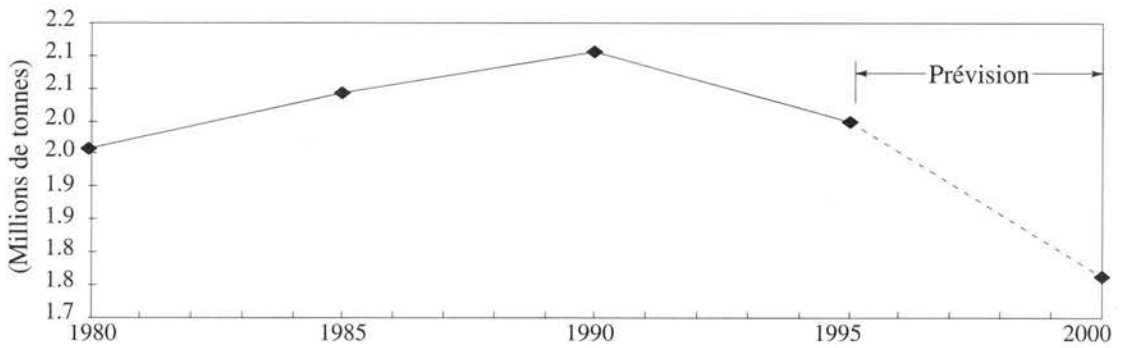
SO₂

États-Unis



NO_x

Canada



NO_x

États-Unis

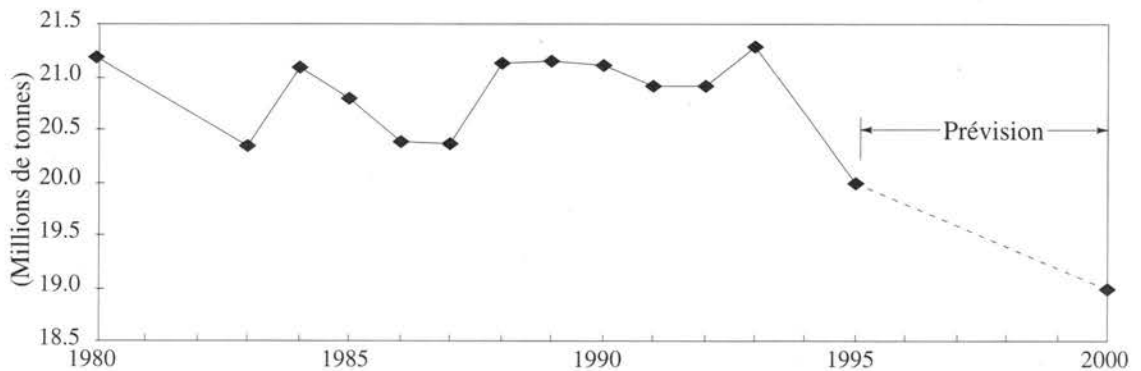


Figure 1 - Émissions et prévisions des émissions de SO₂ et NO_x au Canada et aux États-Unis, entre 1980 et 2000

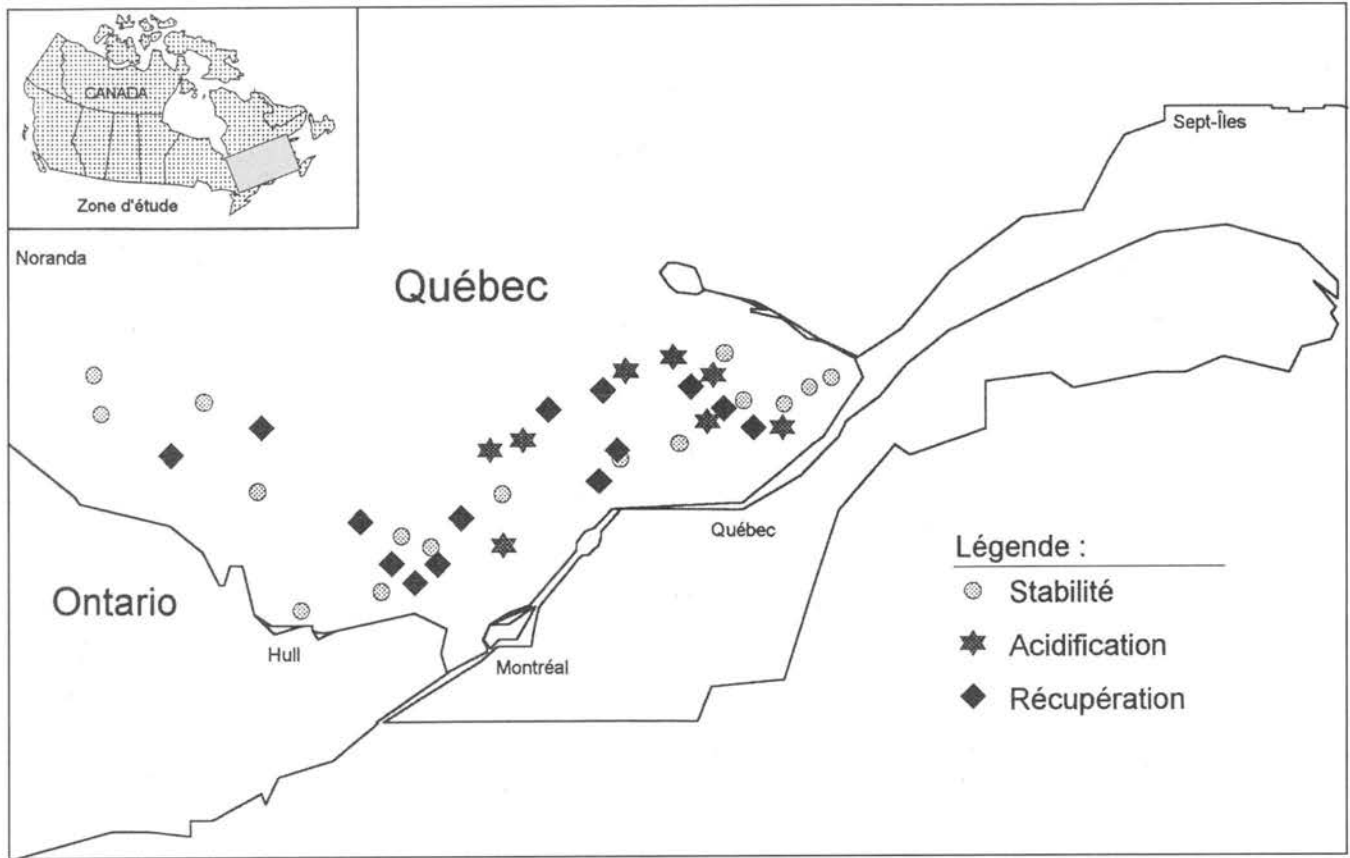


Figure 2 - Localisation des lacs du réseau TADPA et évolution de la qualité de l'eau entre 1985 et 1995

partie serait imputable aux émissions d'oxydes d'azote (NO_x), bien que celles-ci soient moins importantes. Tandis que les émissions de SO_2 ont diminué graduellement depuis 1985 dans l'est du Canada, les émissions de NO_x sont demeurées sensiblement les mêmes durant cette période (figure 1) (Sirois, 1993) ; on prévoit même qu'elles augmenteront après l'an 2000 (Canada/É.-U., AQA, 1994).

L'évolution de l'acidité des lacs

Les concentrations de SO_4 ont diminué dans 36 des 38 lacs du réseau TADPA entre 1985 et 1995. Cette baisse des concentrations de SO_4 dans les lacs est le résultat direct d'une diminution des concentrations de SO_4 dans les précipitations et signifie théoriquement que l'acidité des lacs diminue. Pourtant, malgré cette baisse des concentrations de SO_4 dans les lacs, 16 lacs ne montraient aucun signe de récupération et huit lacs étaient toujours en voie d'acidification (figure 2), tel qu'indiqué par une baisse de pH ou de la capacité à neutraliser les acides (CNA). Il semble donc que la vitesse de récupération des lacs demeure lente par rapport à la baisse significative observée dans les apports atmosphériques acides. Le suivi intensif du bassin du lac Laflamme a permis d'identifier trois facteurs responsables du faible taux de récupération des lacs. Premièrement, on a observé une augmentation de la sensibilité des lacs aux apports atmosphériques acides. Cette augmentation de la sensibilité

résulte d'une diminution de la minéralisation de l'eau à la suite de la baisse des teneurs en calcium et en magnésium des lacs. Ce phénomène de déminéralisation résulte en grande partie de la diminution des apports atmosphériques de calcium et de magnésium et d'un lessivage moins grand des cations des sols. Deuxièmement, depuis 1992, la région du bassin versant du lac Laflamme a reçu une quantité importante de précipitations, principalement sous forme de pluie. Ces événements pluvieux ont accentué le ruissellement dans les horizons organiques de surface, augmentant ainsi les concentrations de carbone organique dissous (COD) dans certains des lacs étudiés. La hausse des concentrations de COD nous permet de croire que l'acidité d'origine organique jouerait un rôle dans le faible taux de récupération des lacs. Bien que ce phénomène ne soit pas lié au processus d'acidification résultant des émissions de SO_2 ou de NO_x , il montre à quel point certains écosystèmes aquatiques peuvent être sensibles aux changements climatiques et que l'activité humaine, même éloignée, peut menacer l'intégrité écologique des lacs.

En troisième lieu, la teneur en nitrates dans les eaux des lacs du réseau TADPA est un bon indicateur du niveau d'acidification causée par les émissions de NO_x . Cependant, il est difficile d'établir un lien entre les concentrations de nitrates observées dans les précipitations, avec celles mesurées dans les lacs à cause de la complexité du cycle de

l'azote à l'intérieur d'un bassin versant. Toutefois, le fait que 14 des 38 lacs du réseau TAPDA enregistraient des augmentations de leurs concentrations en nitrates entre 1985 et 1995 laisse supposer que certains lacs subissent une agression par les dépôts acides, résultat des émissions de NO_x.

Conclusion

Il semble que la baisse du niveau d'acidité des lacs du Québec méridional soit plus lente que prévue à la suite de la réduction des émissions atmosphériques de SO₂. En outre, certaines régions seraient plus sensibles et nécessiteraient des réductions plus importantes des dépôts atmosphériques acides avant de montrer des signes de récupération. Malgré ce retard dans la récupération des lacs du réseau TADPA, il faut souligner que le nombre de lacs en voie de récupération a augmenté au fil des années. Par exemple, en 1993, neuf lacs sur 38 montraient des signes de récupération et deux ans plus tard, en 1995, on en comptait 14 (Bouchard, 1996).

L'achèvement du programme américain de lutte contre les pluies acides devrait contribuer à réduire davantage les dépôts atmosphériques acides et possiblement atteindre un niveau permettant une récupération d'un plus

grand nombre de lacs, même ceux situés dans les zones les plus sensibles. De plus, en vertu de l'*Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air*, le Canada s'est engagé à réduire de 10 % d'ici l'an 2000, ses émissions de NO_x provenant de sources fixes (chaudières et turbines des centrales électriques) et à adopter des normes de rendement plus strictes pour les émissions des sources mobiles (systèmes d'échappement des véhicules). Cet engagement devrait contribuer à réduire les dépôts acides causés par les émissions de NO_x. ◀

Références

- BOUCHARD, A., 1996. Portrait temporel et spatial du niveau d'acidité des eaux de surface du Québec méridional de 1985 à 1995. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'Environnement, Centre Saint-Laurent, Rapport scientifique et technique ST-59, 77 p.
- CANADA/ÉTATS-UNIS, 1994. Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air. Rapport d'étape 1994.
- COUTURE, S., 1997. Changement dans l'état de l'acidité des eaux au bassin du lac Laflamme : données de juin 1981 à mai 1995. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Rapport scientifique et technique, 57 pages.
- SIROIS, A., 1993. Temporal Variation of Sulphate and Nitrate Concentration in Precipitation in Eastern North America : 1979-1990. Atmos. Environ. Part a, 27: 945-963.

LA FORÊT:
une richesse à aménager



Lit du cours d'eau et peuplements forestiers

Benoît Gauthier

Limite confuse de propriété publique

En matière de conservation des milieux humides, la décision du Conseil des ministres en date du 24 janvier 1996 marque une étape décisive en faveur d'un plaidoyer amorcé il y a plus de 15 ans (Gauthier, 1979). Par ce décret (103-96), le gouvernement du Québec modifie la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*; on y stipule notamment que la *ligne des hautes eaux* se situe à « l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques¹ à une prédominance de plantes terrestres », soit l'équivalent de la ligne de récurrence des eaux de deux ans. De cette façon, on a voulu être encore plus explicite là où les plus petites nuances en termes d'altitude ont de si grandes répercussions en aménagement du territoire et sur la diversité biologique. Cette nouvelle approche dite « *environnementale* » abandonne, en quelque sorte, l'approche souvent utilisée par le gestionnaire qui recourait à la limite foncière ou de propriété trop confuse et quasi sclérosée. C'est ce dernier aspect que nous voulons néanmoins aborder étant donné, d'une part, ses impacts négatifs éventuels sur l'application même de la politique environnementale révisée et, d'autre part, les coûts faramineux que continue à encourir la société à cause d'imbroglios qui perdurent. L'un de ces blocages juridiques a trait à la ligne inférieure des arbres pour délimiter la ligne de propriété publique et privée. Nous nous y attarderons davantage.

De nos jours, le discours de plusieurs propriétaires fonciers est à l'effet que les arbres seulement peuvent servir à délimiter leur propriété avec le cours d'eau québécois. Fort heureusement, il est peu probable que ces prétentions se soient généralisées au Québec compte tenu de la difficulté d'application que cela pose et que, partout en Amérique, on a fait davantage référence au niveau de l'eau, au degré de saturation du sol et même à la diversité des espèces végétales pour délimiter les propriétés de tous et chacun. D'ailleurs, on se rend vite compte par l'étude des premières mentions écrites que cette problématique est assez récente; elle remonterait tout au plus au procès sur un litige le long de l'Outaouais, tenu en 1962, et au jugement qui en a découlé en 1967 (Lafleur, 1967). En effet, lors de son témoignage, le D^r André Lafond mit de l'avant le principe suivant: « Dans l'Est de l'Amérique, il n'existe pas de peuplements forestiers qui peuvent s'établir sur le lit de la rivière et y croître normalement » (trad.). En dépit de dépositions contraires produites par d'autres experts et des objections du Procureur général du Québec, le juge Lafleur (1967) retient comme

facteur déterminant la limite inférieure des peuplements forestiers pour établir la démarcation entre le domaine public et le domaine privé. Considérant toute l'importance encore accordée à un tel point de vue dans cette cause d'intérêt collectif, il nous faudra faire appel à l'expertise et aux bons conseils de l'ensemble des spécialistes des milieux riverains pour l'est de l'Amérique, y compris les ingénieurs forestiers, afin de jeter un nouvel éclairage sur cette problématique et tenter de clarifier la situation.

Inventaire américain des arbres en milieux humides

Il appert que tous les pays sont confrontés au problème de la délimitation de la propriété riveraine. Entre tous, les États-Unis sont probablement ceux qui ont le plus étudié leurs milieux humides, cela depuis près de 20 ans (Cowardin, 1979). Par « *milieux humides* », on entend les habitats transitoires entre les systèmes aquatiques profonds et les systèmes terrestres (Tiner, 1991). Ainsi, toutes les plantes adaptées, à divers degrés, à vivre dans l'eau ou dans un milieu saturé d'eau peuvent s'y rencontrer. Dans un effort sans précédent, le U.S. Fish and Wildlife Service, le U.S. Army Corps of Engineers, le U.S. Environmental Protection Agency et le U.S. Soil Conservation Service ont conjugué leurs connaissances à celles non gouvernementales en vue de dresser une liste nationale des espèces végétales qui croissent dans ces milieux. Au total, ce sont 6728 des 22 500 ou 31 % des espèces composant la flore des États-Unis et ses territoires qui y ont été recensées (Reed, 1988). Afin de tenir compte de la variabilité des milieux humides et surtout de l'amplitude écologique des espèces, ces dernières ont été départagées, par expérience acquise au fil des années², en quatre catégories selon leurs probabilités à s'y trouver, à savoir:

| | |
|---|---------------------------|
| 1. Obligée des milieux humides (OBL): | > 99 % de probabilités |
| 2. Facultative des milieux humides (FACH): | 67 – 99 % de probabilités |
| 3. Facultative (FAC): | 34 – 66 % de probabilités |
| 4. Facultative des milieux terrestres (FACT): | 1 – 33 % de probabilités |

Benoît Gauthier est écologue à la Direction de la conservation du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune.

Ainsi, les espèces des catégories 1 et 2 (OBL et FACH) ont de très grandes probabilités de s'établir et de croître dans les milieux humides ; ces probabilités, sans qu'elles soient nulles, diminuent considérablement surtout avec les plantes considérées comme facultatives des milieux terrestres (FACT). La synthèse obtenue (Reed, 1988) montre que pour l'ensemble des États Unis, ce sont plus de 125 espèces arborescentes, dont 14 dans la catégorie 1, et 42 dans la catégorie 2, qui ont la réputation de faire partie des milieux humides.

Fort judicieusement, la liste nationale américaine des espèces a été élaborée en tenant compte de 13 grandes régions naturelles, afin de prendre en considération les diverses adaptations des espèces dans leur distribution latitudinale et même longitudinale, c'est-à-dire du sud au nord et d'est en ouest. Ces données permettent ainsi d'être plus réaliste dans les comparaisons et les interprétations. *A priori*, deux d'entre elles peuvent s'apparenter, par leur biogéographie, à la zone québécoise de l'érablière ; il s'agit des régions du Nord central (ouest du lac Érié) et du Nord-Est américain. Nous avons donc procédé à une nouvelle

compilation en nous en tenant aux arbres des milieux riverains. Une fois ce travail réalisé, on y dénombre encore 50 espèces arborescentes^{3,4} qui croissent normalement dans des milieux aussi septentrionaux des États-Unis (tableau 1, aire grisée). Parmi ce nombre, une espèce d'arbre appartient à la catégorie 1 (OBL), 15 autres à la catégorie 2 (FACH) et 13 autres à la catégorie 3 (FAC) pour un total d'au moins 29 espèces arborescentes qui affichent de fortes préférences pour ces milieux humides.

Information pour la zone de l'érablière québécoise

Confinée au sud du Québec, la zone de l'érablière représente la limite septentrionale sur le continent nord-américain de plusieurs espèces arborescentes ; nous avons donc jugé bon de confronter l'information régionale américaine (tableau 1, aire grisée) avec les connaissances écologiques que nous avons de ces espèces. Cet exercice a été réalisé en consultant plus de 25 de nos collègues réputés familiers avec les milieux humides et terrestres du Québec.

Tableau 1 – Liste des espèces arborescentes qui croissent dans les milieux humides : régions du Nord central et Nord-Est américains (tiré de Reed, 1988)¹

| Espèce arborescente | OBL | FACH | FAC | FACT |
|------------------------------|-----|------|-----|------|
| <i>Abies balsamea</i> | | ⊖ | ⊕ | |
| <i>Acer negundo</i> | | ⊖ | ⊕ | |
| <i>Acer pensylvanicum</i> | | | | |
| <i>Acer rubrum</i> | | ⊕ | ⊖ | |
| <i>Acer saccharinum</i> | ⊕ | ⊖ | | |
| <i>Acer saccharum</i> | | | | |
| <i>Betula alleghaniensis</i> | | | | |
| <i>Betula papyrifera</i> | | | | |
| <i>Betula populifolia</i> | | | | |
| <i>Carpinus caroliniana</i> | | | | |
| <i>Carya cordiformis</i> | | | ⊖ | ⊕ |
| <i>Carya ovata</i> | | | ⊕ | ⊖ |
| <i>Celtis occidentalis</i> | | | ⊕ | ⊖ |
| <i>Fagus grandifolia</i> | | | ⊖ | ⊕ |
| <i>Fraxinus americana</i> | | | | |
| <i>Fraxinus nigra</i> | | | | |
| <i>Fraxinus pensylvanica</i> | | | | |
| <i>Juglans cinerea</i> | | | ⊕ | ⊖ |
| <i>Juniperus virginiana</i> | | | | |

ENVIRONNEMENT

| Espèce arborescente | OBL | FACH | FAC | FACT |
|------------------------------|-----|------|-----|------|
| <i>Larix laricina</i> | | | | |
| <i>Ostrya virginiana</i> | | | | |
| <i>Picea glauca</i> | | | | |
| <i>Picea mariana</i> | | | | |
| <i>Picea rubens</i> | | | | |
| <i>Pinus banksiana</i> | | | | |
| <i>Pinus resinosa</i> | | | | |
| <i>Pinus rigida</i> | | | | |
| <i>Pinus strobus</i> | | | | |
| <i>Populus balsamifera</i> | | | | |
| <i>Populus deltoides</i> | ⊕ | | ⊖ | |
| <i>Populus grandidentata</i> | | | | |
| <i>Populus tremuloides</i> | | | ⊕ | ⊕ |
| <i>Prunus nigra</i> | | | | |
| <i>Prunus pensylvanica</i> | | | | |
| <i>Prunus serotina</i> | | | | |
| <i>Prunus virginiana</i> | | | ⊖ | ⊕ |
| <i>Quercus alba</i> | | | | |
| <i>Quercus bicolor</i> | | | | |
| <i>Quercus macrocarpa</i> | | | | |
| <i>Quercus rubra</i> | | | | |
| <i>Salix alba</i> | | | | |
| <i>Salix amygdaloides</i> | | | | |
| <i>Salix fragilis</i> | | ⊕ | ⊖ | |
| <i>Salix nigra</i> | ⊕ | ⊖ | | |
| <i>Thuja occidentalis</i> | | | | |
| <i>Tilia americana</i> | | | | |
| <i>Tsuga canadensis</i> | | | | |
| <i>Ulmus americana</i> | | | | |
| <i>Ulmus rubra</i> | | | | |
| <i>Ulmus thomasi</i> | | | ⊖ | ⊕ |

1. Les signes surimposés indiquent que l'espèce est davantage présente ⊕ ou absente ⊖ au niveau de la zone de l'érable québécoise.

À la lumière de l'information reçue, il ressort que sur les 50 espèces d'arbres que nous avons en commun, 15 afficheraient une amplitude écologique quelque peu différente de ce qui est mentionné par nos voisins américains. En effet,

les huit espèces suivantes ont une probabilité plus grande de croître dans les milieux humides par rapport à ce qui prévaut plus au sud :

Acer rubrum *Celtis occidentalis* *Salix fragilis*
Acer saccharinum *Juglans cinerea* *Salix nigra*
Carya ovata *Populus deltoides*

Et sept présentent des probabilités égales ou moindres :

Abies balsamea *Populus tremuloides*
Acer negundo *Prunus virginiana*
Carya cordiformis *Ulmus thomasi*
Fagus grandifolia

Au total, le portrait général des 50 arbres qui croissent dans les milieux humides de la zone biogéographique qu'est l'érablière québécoise, se présenterait ainsi :

a) trois espèces considérées comme obligées (OBL) :

- *Acer saccharinum*
- *Populus deltoides*
- *Salix nigra*

b) douze espèces facultatives des milieux humides (FACH)

- *Acer rubrum*
- *Fraxinus nigra*
- *Fraxinus pensylvanica*
- *Larix laricina*
- *Picea mariana*
- *Populus balsamifera*
- *Quercus bicolor*
- *Salix alba*
- *Salix amygdaloides*
- *Salix fragilis*
- *Thuja occidentalis*
- *Ulmus americana*

Auxquelles s'ajoutent dix autres espèces ayant des probabilités entre 66 % et 34 % (FAC) de se rencontrer en milieux humides et 25 des probabilités entre 33 % et 1 % (FACT) (tableau 2).

Tableau 2 – Nombre d'espèces arborescentes québécoises selon leurs probabilités à croître en milieux humides

| OBL | FACH | FAC | FACT |
|-----|------|-----|------|
| 3 | 12 | 10 | 25 |

Étagement des arbres sur le littoral

Il peut s'avérer utile de pouvoir compléter ce portrait des forêts marécageuses en précisant notamment à quel niveau altitudinal les arbres parviennent à s'installer le long d'un plan d'eau québécois. D'abord, rappelons que l'on reconnaît quatre étages et sous-étages sur le littoral⁵ (Gauthier, 1979). Du bas vers le haut, on remarque l'étage hydrophytique (sous-étages inférieur et supérieur), occupé tant par les plantes non fixées au substrat que par les plantes submergées, les plantes à feuilles flottantes et les plantes émergentes ; il s'agit là de plantes herbacées considérées comme des obligées (OBL) des milieux humides, les arbres

étant complètement absents de cet étage. L'étage héliophytique se divise à son tour en deux sous-étages (inférieur, supérieur) d'après un temps de submersion moyen de 5 – 6 % et il se termine vers le haut au niveau de récurrence de deux ans ; la totalité des 50 espèces d'arbres associés aux milieux humides du sud du Québec s'y trouvent.

En toute logique, on peut considérer que les arbres les plus tolérants à l'inondation⁶ et à la saturation du sol vont être les premiers à survenir sur le bas de l'étage héliophytique. Ainsi, les espèces arborescentes obligées (OBL) descendraient le plus bas, suivies d'espèces facultatives des milieux humides (FACH) ; plus haut, elles seraient accompagnées des espèces facultatives (FAC) et de celles facultatives des milieux terrestres (FACT). En supposant que cette relation entre les catégories des espèces et les sous-étages héliophytiques est valable pour l'ensemble des espèces arborescentes de la zone de l'érablière, nous aurions possiblement une quinzaine d'espèces OBL, FACH (tableau 2) qui croissent de préférence sur la portion héliophytique inférieure et la totalité, c'est-à-dire une cinquantaine, pouvant se rencontrer sur la portion héliophytique supérieure.

Une réforme s'impose

Voilà un sommaire de nos connaissances relatives à la pertinence d'abandonner définitivement la limite inférieure des arbres pour établir la ligne de propriété foncière au Québec. Nous croyons avoir ainsi fait la démonstration qu'un grand nombre d'arbres, notamment de l'est de l'Amérique et du sud du Québec, peuvent s'établir sur le lit des rivières et y croître normalement ; prétendre le contraire de nos jours serait une aberration. Si on réalisait, par exemple, un mégatranssect allant de la Floride à la baie d'Ungava en passant par l'Outaouais, on verrait que certains arbres (ex. : cyprès) ont les pieds constamment dans l'eau ou croissent dès l'étage hydrophytique en Floride ; le long de l'Outaouais ceux-ci (ex. : érable argenté) restent confinés aux sous-étages héliophytiques, inférieur et supérieur ; puis, ils deviennent plutôt terrestres à l'intérieur de la taïga pour disparaître complètement en milieu de toundra. Il est donc assez facile de constater que le juriste québécois (Lafleur, 1967), en retenant la limite de croissance inférieure des arbres, a misé sur un critère variable du sud au nord tant de l'Amérique que du Québec. On sait également qu'à l'intérieur même du bassin de l'Outaouais, les arbres descendent à leur minimum (sous-étage héliophytique inférieur) en milieu riverain abrité des vagues et du courant, contrairement aux milieux exposés à fortement exposés, où ils se tiennent très haut sur l'étage héliophytique supérieur. Force nous est de réaliser que le critère arborescent s'avère, à lui seul, par trop erratique pour que le gouvernement, propriétaire des terres publiques, doive s'y cantonner.

Finalement, au terme de cette réflexion et du travail produit en 1979 (Gauthier, 1979), nous pensons qu'il serait beaucoup plus avisé de fixer la limite foncière pour l'ensemble du Québec soit entre les deux sous-étages (inférieur

et supérieur) de l'étage hélrophytique, soit au niveau le plus haut de l'étage hélrophytique. En effet, il s'agit là de niveaux naturels universellement connus qui pourraient faire consensus auprès de l'hydrologue, de l'écologue, du géomorphologue et de l'arpenteur géomètre, et nous sortir d'une confusion qui règne en maître, d'une cause juridique à l'autre. ◀

Références

COWARDIN, L.M., V. CARTER, F.C. GOLET & E.T. LAROE, 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service, Wash. D.C., Publ. n° FNS/OBS-79/31, 103 p.

DRYADE, 1985, Étude complémentaire de la végétation du lac Saint-Louis et du lac des Deux Montagnes : Groupes écologiques, patrons d'inondation, clés de potentiel de végétation et plan de gestion. Tome I. Québec, 167 p.

FARRAR, J.L., 1996. Les arbres du Canada. Fides, 502 p.

GAUTHIER, B., 1979. Présentation du phytobenthos limnétique. Mém. Soc. linnéenne du Québec, Québec, 78 p.

LAFLEUR, R. 1967. Actions en bornage : C.I.P. vs Hydro-Québec et la Reine. Cour supérieure, 47 p.

REED, P.B., Jr, 1988. National List of Plant Species that Occur in Wetlands : National Summary. U.S. Fish and Wildlife Service, Wash. D.C., Biol. Rpt. 88 (24), 244 p.

SHARP, M.J. & P.A. KEDDY, 1986. Quantitative technique for estimating the boundaries of wetlands from vegetation data. Environmental Management, 10 (1) : 107-112.

TINER, R.W., 1991. The Concept of a Hydrophyte for Wetland Identification. Bio-Science, vol. 41 (4) : 236-247.

1. Les plantes considérées comme aquatiques incluent les plantes submergées, les plantes à feuilles flottantes, les plantes émergentes de même que les plantes herbacées et ligneuses émergées caractéristiques des marais et marécages ouverts sur les plans d'eau.
2. Cette approche est aussi préconisée par Sharp et Keddy (1986).
3. Les amélanchiers, les aulnes, les aubépines et les sorbiers ne sont pas considérés.
4. Selon Reed (1988), *Acer nigrum* est synonyme de *Acer saccharum* tandis que Farrar (1996) le maintient au rang d'espèce.
5. Le mot littoral de la politique des rives, du littoral et des plaines inondables a le même sens que celui d'hydrolittoral mis de l'avant par Gauthier (1979).
6. À titre d'exemple, au lac Saint-Louis, le nombre moyen de jours d'inondation printanière pour les peuplements arborescents en santé serait de 46 jours, le 8 juin étant la date moyenne d'inondation la plus tardive (Dryade, 1985).



BUR.. 661-8014

J. Denis Roy, ll. b.

NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

2059, CHEMIN DE LA CANARDIERE
QUEBEC G1J 2E7

Le Jardin des légendes

Un jardin secret évoquant par des sculptures les légendes les plus célèbres de Trois-Pistoles.

Une aire de repos et une boutique proposant des objets décoratifs.

Fleuriste Déco Fleurs

Jardin et boutique
223, rue Notre-Dame Est
Trois-Pistoles (Québec)
418.851.1641

Tous les jours de 9 h à 18 h
le dimanche de 10 h à 17 h
Jardin ouvert du 24 juin
à la fête du Travail
Boutique ouverte à l'année

TROIS-PISTOLES / LES BASQUES

CONCOURS DE PHOTOS 1996-1997



Visitez la région de Trois-Pistoles/Les Basques et participez à ce concours de photos ouvert à tous les photographes amateurs et professionnels inspirés par la thématique de l'édition 1996-1997, « Les Basques... au fil du temps »

Plus de 2 000 \$ en prix
Du 1^{er} octobre 1996 au 25 septembre 1997

Règlements et inscription :
Corporation de développement économique
et touristique des Basques inc.
Téléphone : 418.851.4949
Télécopieur : 418.851.1237

La protection de l'habitat du poisson : LA LOI SUR LES PÊCHES, VICTIME DE SON EFFICACITÉ

Yves Corriveau

Adoptée antérieurement à la Constitution canadienne, *La Loi sur les pêches*¹ est sans doute l'une des plus anciennes lois du pays. Au fil du temps, elle fut maintes fois amendée pour y inclure des dispositions relatives à la protection de l'habitat du poisson. Aujourd'hui, cette loi et ses règlements sont considérés comme l'instrument juridique le plus efficace de contrôle de la pollution des eaux au Canada. Bien que cette loi soit sous la responsabilité du ministre des Pêches et des Océans, c'est Environnement Canada qui a reçu mandat d'assurer le respect de la section de la *Loi sur les pêches* relative à la protection de l'habitat du poisson.

La *Loi sur les pêches* protège les ressources halieutiques canadiennes en prescrivant les modes de capture du poisson et également en interdisant la destruction de l'habitat du poisson. À ce chapitre, cette loi permet un contrôle des activités qui perturbe l'habitat du poisson et interdit la pollution des eaux.

La protection de l'habitat contre les perturbations

La *Loi sur les pêches* protège l'habitat contre les impacts environnementaux des activités liées à la pêche commerciale. Ainsi, la loi prohibe le rejet par-dessus bord de substances nuisibles ou délétères dans les eaux où se pratique la pêche et interdit de déposer des restes de poisson sur les rives de tout cours d'eau². Quiconque viole cette disposition se rend coupable d'une infraction de responsabilité stricte et est passible, sur déclaration sommaire de culpabilité, d'une amende journalière de 5000 \$ ou 10 000 \$ en cas de récidive³.

La loi prévoit également une obligation de prévenir les dommages à l'habitat du poisson lorsque des travaux doivent avoir lieu dans, ou à proximité, de cours d'eau. Ainsi, toute personne, qui entreprend des travaux susceptibles d'altérer l'habitat du poisson ou qui entraîneront le rejet de substances nocives en eau poissonneuse, est tenue d'en communiquer les plans et devis afin que le ministère de l'Environnement prenne des mesures préventives⁴. Il pourrait en outre exiger que des modifications soient apportées aux travaux en question ou, avec la permission du gouverneur en conseil, ordonner la fermeture du chantier⁵.

La protection de l'habitat contre la pollution

L'article 36(3) connaît une certaine notoriété pour avoir généré la majorité des poursuites relatives à la pollution des eaux. Aux termes de cette disposition, il est interdit de déposer des substances nocives dans les eaux poissonneuses ou en tout endroit à partir duquel ces substances pourraient pénétrer dans de telles eaux.

Cette disposition crée quatre infractions distinctes :

1. Le dépôt d'une substance nocive dans des eaux poissonneuses.
2. Le dépôt d'une substance nocive en tout endroit à partir duquel cette substance, ou une autre substance résultant de ce dépôt, pourrait pénétrer dans des eaux poissonneuses.
3. Le fait d'autoriser le dépôt mentionné en 1.
4. Le fait d'autoriser le dépôt mentionné en 2.

Ces deux dernières infractions visent les déversements qui sont imputables aux activités des employés ou mandataires de l'accusé.

Pour que l'employeur soit trouvé coupable, il suffit de prouver que le déversement est l'œuvre de l'un de ses préposés⁶. Il n'est pas nécessaire que la personne en question soit identifiée⁷. L'accusé ne pourra se disculper qu'en prouvant que la violation de la loi a été commise sans son consentement et qu'il a pris toutes les mesures nécessaires pour l'empêcher⁸.

Au sens de la loi, les termes « immersion » et « rejet » sont définis largement pour inclure « le versement, le déversement, l'écoulement, le suintement, l'arrosage, l'épandage, la vaporisation, l'évacuation, l'émission, le vidage, le jet, le basculement ou le dépôt⁹ ». Tandis qu'une substance nocive est :

- « a) [...] toute substance qui, si elle était ajoutée à une eau, altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point de la rendre nocive, ou susceptible de le devenir, pour le poisson ou son habitat ou encore à rendre nocive l'utilisation par l'homme du poisson qui y vit.

Yves Corriveau est avocat et directeur du Centre québécois du droit de l'environnement. Il travaille auprès d'organismes environnementaux depuis 1984 et enseigne aux universités du Québec et de Montréal.

b) Toute eau qui contient une substance en une quantité ou concentration telle – ou qui, à partir de son état naturel, a été traitée ou transformée par la chaleur ou d'autres moyens d'une façon telle – que si elle était ajoutée à une autre eau, elle altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point de la rendre nocive, ou susceptible de le devenir, pour le poisson ou son habitat ou encore à rendre nocive l'utilisation par l'homme du poisson qui y vit¹⁰. »

Cette définition est suffisamment large pour viser la pollution par une substance inoffensive en elle-même, mais toxique lorsqu'elle interagit avec les éléments chimiques présents dans l'eau. La pollution thermique est également clairement ciblée.

Pour prouver la violation de l'article 36(3), le poursuivant n'aura qu'à démontrer qu'une substance nocive fut déversée dans des eaux poissonneuses. L'importance relative de l'impact d'un tel déversement dans l'écosystème n'est pas pertinente aux yeux du tribunal. Ainsi, une décision d'un tribunal de la Colombie-Britannique précise : « It is said that if a teaspoon of oil was put in the Pacific Ocean and oil was a deleterious substance, that would constitute an offence¹¹ ». La Cour se défend bien de prêcher par l'absurde : une prohibition aussi stricte se justifie par l'impossibilité de tracer la frontière entre le déversement acceptable et le déversement répréhensible.

Aussi sévère que l'article 36(3) puisse paraître, il contient néanmoins d'importantes exceptions. Ainsi, par dérogation au paragraphe 3, il est permis de rejeter des substances nocives lorsque tel rejet est autorisé par un règlement adopté en vertu de cette loi ou d'une autre loi¹².

Conséquemment, le paragraphe 5 de l'article 36 habilite le gouverneur en conseil à établir des règlements fixant en quelles concentrations et sous quelles conditions le rejet de certains polluants est autorisé. De l'exercice de ces pouvoirs, il est résulté six règlements assujettissant les sources de pollution les plus notoires¹³.

Ces règlements sont tous construits sur le même modèle. En premier lieu, ils désignent des substances comme nocives aux fins de la *Loi sur les pêches*. Puis, sous l'égide de l'article 36(4), ils autorisent le rejet de telles substances pour autant qu'il respecte des normes bien définies. Tout rejet qui ne respecte pas ces conditions est fait en contravention de l'article 36(3).

Le coupable d'une telle infraction est passible par voie de mise en accusation d'une amende journalière maximale de 1 000 000 \$ et en cas de récidive, de la même amende et d'une peine d'emprisonnement¹⁴. À la suite d'un verdict de culpabilité, le poursuivant pourra obtenir une injonction pour empêcher toute récidive¹⁵.

Outre ces importantes prohibitions, la loi prévoit d'autres obligations relatives à la prévention et à la protection de l'habitat du poisson. Notamment, l'article 38(4) qui crée une obligation d'informer. Ainsi, lorsqu'un déversement de substances nocives en eau poissonneuse a lieu,

la personne responsable du rejet ou les propriétaires sont tenus d'en aviser les fonctionnaires responsables. De plus, ces mêmes personnes ont l'obligation de prendre des mesures d'urgence pour réduire les dommages à l'habitat du poisson¹⁶.

Celui qui néglige d'accomplir son obligation d'informer est passible d'une amende maximale de 200 000 \$. Quant à celui qui ne respecte pas les plans et devis transmis au ministère, qui refuse de se conformer aux ordres du ministère, ou qui fait entrave à un fonctionnaire dans l'exercice de ses fonctions, il est passible de la même peine.

Enfin, mentionnons que la loi crée des recours civils permettant à la Couronne (fédérale ou provinciale) de se faire rembourser les sommes affectées au nettoyage par les personnes responsables du déversement ou par les propriétaires des polluants¹⁷. Ces mêmes personnes sont également responsables des pertes de revenus encourues par les pêcheurs à la suite de ce déversement¹⁸.

La loi victime de son efficacité.

La *Loi sur les pêches* est un outil législatif de premier ordre pour lutter contre les agressions biophysiques et chimiques sur les écosystèmes marins. Tout citoyen et toute entreprise sont tenus de respecter ces dispositions. Il en va de même des couronnes fédérale et provinciale ainsi que des municipalités¹⁹.

Malgré la portée et l'efficacité de la *Loi sur les pêches*, il importe de souligner le peu d'engouement d'Environnement Canada et de Pêches et Océans pour la mise en œuvre de cette loi. Les dernières statistiques disponibles datent de quatre ans. On y apprend qu'en 1991-1992, les dispositions de la *Loi sur les pêches* relatives à la protection de l'habitat ont généré 145 poursuites et quatre injonctions. Il semble que le manque chronique de ressources et la crainte de raviver des tensions constitutionnelles explique le peu d'empressement du fédéral pour l'application de cette loi.

Dans un contexte de décroissance des effectifs de l'État pour gérer et protéger les ressources naturelles, de nouvelles pistes doivent être envisagées. Le gouvernement canadien privilégie la délégation du contrôle de conformité à la *Loi sur les pêches* aux provinces. Certaines de celles-ci perçoivent favorablement l'obtention de responsabilités accrues en matière de protection de l'environnement. Cependant, la rationalisation à la baisse des ressources gouvernementales accable également les provinces. Au Québec, le ministère de l'Environnement et de la Faune qui dispose de responsabilités déléguées en vertu de la *Loi sur les pêches* verra bientôt son budget retranché de 25 millions. Comment les provinces qui ont déjà peine à faire respecter leurs propres normes environnementales pourront-elles s'acquitter de nouvelles responsabilités tout en gérant la décroissance de l'appareil de l'État ?

Une place pour le citoyen

En vertu de la *Loi sur les pêches*²⁰, le ministre dispose du pouvoir de désigner toute personne ou catégorie de personnes comme « agent des pêches » ou comme « garde-pêche » pour leur confier un rôle dans l'application de la loi. Ces gardes-pêche peuvent être de simples citoyens et pas nécessairement des agents de conservation provinciaux, des inspecteurs ou des agents de la paix.

Ainsi, à l'instar du Caucus sur les pêches²¹, nous estimons que « L'[embauche] et la formation de citoyens locaux et d'inspecteurs municipaux à titre de surveillants de cours d'eau seraient particulièrement appropriées aux fins du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*, dans la mesure où une multitude de petits ouvrages et entreprises sont concernés²². » Ces gardes-pêche nouveau genre cumulent des avantages considérables. D'une part, ils seraient disséminés largement sur le territoire, partout où la pêche sportive se pratique. D'autre part, ces agents de surveillance connaissent mieux que quiconque leurs plans d'eau et y maintiennent un rapport continu. Enfin, l'attachement des pêcheurs sportifs pour leur coin de paradis n'est-il pas garant de leur vigilance. Bien sûr, il faudrait financer ces vigiles des eaux afin de les former et de coordonner leur travail et leur fournir les outils essentiels à leur tâche.

Pour financer le contrôle par ces vigiles des pêches, il faudrait, conformément à l'article 85 de la *Loi sur les pêches*, que les sommes générées par l'imposition d'amendes soient allouées à l'administration et à la répression des atteintes illégales à l'habitat du poisson. L'idée fait lentement son chemin parmi les défenseurs de l'habitat marin. Espérons qu'elle sera sérieusement considérée par nos gouvernements. ◀



C · Q · D · E

5. Article 37 (2).
6. Article 41(3).
7. Article 78.3.
8. Article 78.6.
9. Article 34 (1).
10. Article 34(1).
11. R c. *MacMillan Bloedel (Alberni) Ltd.* (1979) 4 W.W.R., 655.
12. Article 36 (4) a) et b).
13. Voir : Règlement sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers. [C.R.C. c. 830, 5243. ; Règlement sur les effluents de l'industrie de la viande et de la volaille [C.R.C., c. 818, 5133.]; Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux [C.R.C., c. 819, 5145.]; Règlement sur les effluents des raffineries de pétrole [C.R.C., c. 828, 5225.]; Règlement sur le mercure des effluents de fabriques de chlore [C.R.C. c. 811, 5065.]; Règlement sur les effluents des établissements de transformation de la pomme de terre [C.R.C., c. 829, 5235.]
14. Article 40 (2) b).
15. Article 40 (2) b).]
16. Article 38 (5).
17. Article 42 (1) et (2).
18. Article 42 (3).
19. Article 3 (2).].
20. Article 5.
21. Le Réseau canadien de l'environnement (RCE) est une corporation sans but lucratif qui met en contact environ 2000 groupes écologistes canadiens. Il compte actuellement 16 caucus nationaux. Les caucus chargés des eaux, des océans et de l'évaluation environnementale ont suivi de près les propositions du gouvernement fédéral visant à modifier le régime de protection de l'habitat du poisson. Ils ont formé le Groupe de travail sur la Loi sur les pêches du RCE qui a publié en 1996 un rapport intitulé « Préoccupations des ONGE et solutions stratégiques relatives à l'administration et à la délégation des pouvoirs d'exécution du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*, au paragraphe proposé 35(3) et aux conséquences pour les évaluations environnementales fédérales ».
22. GROUPE DE TRAVAIL SUR LA LOI SUR LES PÊCHES, 1996. Préoccupations des ONGE et solutions stratégiques relatives à l'administration et à la délégation des pouvoirs d'exécution du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*, au paragraphe proposé 35(3) et aux conséquences pour les évaluations environnementales fédérales, Ottawa, RCE, p. 46.

1. S.R.C. 1985 c. F14, telle qu'amendée.
 2. Article 36(1) LP.
 3. Article 33 (5) et (6).
 4. Article 37 (1).

**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

« EMBALLAGES GODIN CDR »

Salue la Société Provancher

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

845, avenue Ducharme
 Ville Vanier (Québec)

Les techniques de télédétection au service des sciences de la mer

Pierre Larouche

Les océans couvrent plus de 70 % de la superficie de la Terre. De diverses façons, ils jouent un rôle primordial dans l'équilibre de l'écosystème planétaire. Avant l'ère spatiale, les méthodes d'observation des océans étaient entièrement basées sur la mesure d'un certain nombre de paramètres (salinité, température, courants) à des endroits ponctuels. Ces observations étaient effectuées à l'aide de navires patrouillant une région donnée ou encore à l'aide de mouillages d'instruments pour des périodes prolongées. Cette approche a permis, au fil des ans, d'acquérir une bonne connaissance de base des divers processus océaniques existant et de leur variabilité temporelle. Une information importante manquait toutefois aux océanographes : une vue synoptique des phénomènes observés permettant de faire le lien entre la variabilité temporelle et la variabilité spatiale, puisque les processus océaniques ne sont pas statiques mais varient à toutes les échelles temporelles et spatiales.

L'avènement des observations de l'océan à partir de l'espace a permis de combler cette lacune. Il est ainsi possible d'observer de grandes superficies en un temps très court. Très tôt, toutefois, il est apparu que la télédétection ne pourrait résoudre à elle seule tous les problèmes des océanographes. Les observations spatiales ou aéroportées sont en effet limitées, sauf de rares exceptions, à la couche située près de la surface de la mer. Seule l'utilisation de méthodes actives utilisant des lasers dans les longueurs d'ondes du visible permet de pénétrer un peu plus profondément dans la colonne d'eau (environ 20 m) pour observer la chlorophylle, par exemple. Même si, comparé à leur profondeur moyenne (3790 m), il ne s'agit encore là que de l'épiderme des océans, cette couche de surface est la partie la plus importante des océans puisque c'est dans celle-ci que se déroulent tous les échanges d'énergie avec l'atmosphère qui génèrent par la suite les processus internes aux océans (courants, mélange, vagues). L'observation de cette portion de l'océan est donc très importante pour la compréhension des phénomènes dynamiques propres au milieu marin.

De nombreuses approches peuvent être utilisées afin d'observer les océans par télédétection, ce qui se reflète dans la variété des capteurs disponibles. Différentes portions du spectre électromagnétique peuvent ainsi être utilisées à diverses fins. Les observations dans le visible (0,4 à 0,8 mm)

permettent, par exemple, de détecter les changements de couleur de l'océan qui peuvent être liés à la concentration de chlorophylle, d'algues toxiques ou de sédiments en suspension. Les mesures dans l'infrarouge thermique (8 – 14 mm) permettent, pour leur part, de mesurer la température de surface des océans. Grâce à cette information, on peut détecter des phénomènes dynamiques tels que les courants côtiers et leurs phénomènes associés (tourbillons), les ondes côtières et les régions frontales, par exemple. Les hyperfréquences (1 – 100 GHz) permettent, pour leur part, d'observer des phénomènes aussi variés que les glaces marines, la houle océanique, les vents de surface, la salinité et la température de l'eau de mer, les ondes internes et la bathymétrie. Une application particulière des hyperfréquences est l'altimétrie ; celle-ci permet de mesurer la variabilité de phénomènes à méso (50 – 500 km) et grande échelle (> 500 km), comme les grands courants côtiers et le El-Niño par exemple.

La mesure de la température de la surface de la mer est probablement l'activité de télédétection la plus couramment utilisée en océanographie puisqu'il s'agit d'une des deux propriétés physiques de base qui contribuent à caractériser les masses d'eau, la seconde étant la salinité. Ce paramètre est donc disponible pour les domaines d'application comme l'océanographie, la climatologie ou les pêcheries. Bien qu'une seule image soit une riche source d'information sur la structure spatiale de la mer, l'analyse d'une séquence temporelle d'images permet d'émettre des hypothèses plus sûres, de définir ou de confirmer des comportements dynamiques particuliers à la surface de l'eau et d'observer la variabilité temporelle des phénomènes. Ainsi, l'océanographie physique fait appel aux images de télédétection pour observer les modèles thermiques à la surface de la mer afin d'en déduire la distribution, la structure, l'évolution et la dynamique des processus liés à la circulation générale des masses d'eau en surface. Il ne faut cependant pas oublier que seule l'observation des phénomènes de surface est actuellement possible et que des données complémentaires sur le comportement vertical de l'océan sont toujours nécessaires.

Pierre Larouche est responsable du Laboratoire de télédétection de l'Institut Maurice-Lamontagne.



Figure 1 : Température de surface dans l'estuaire moyen

Captée par le satellite Landsat-5, cette image infrarouge montre la distribution des températures de surface de la mer dans une portion de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (les températures froides étant les plus foncées). Cette image est caractérisée par la présence d'un gradient de température marqué en amont de l'île aux Coudres. Bien que la localisation de cette zone frontale fût déjà connue à partir des mesures sur le terrain, la haute résolution spatiale de cette image (120 m) permet de mieux en définir la structure fine. Par l'analyse de plusieurs images de ce type, on a ainsi pu démontrer que la localisation de ce phénomène hydrodynamique important est gérée par la bathymétrie du fond à cet endroit.

Les éléments généralement les plus étudiés au moyen de la télédétection de la température de la surface sont les zones frontales entre les masses d'eau, les tourbillons, les résurgences côtières (*upwellings*) et les courants associés à ces éléments. L'étude océanographique de ces phénomènes a pour objectif de mieux comprendre et de modéliser la circulation générale des eaux de surface. Dans le Saint-Laurent, l'utilisation de la télédétection a ainsi permis

l'étude des instabilités du courant de Gaspé et sa relation avec le tourbillon cyclonique de la partie nord-ouest du golfe du Saint-Laurent et l'observation d'instabilités, de tourbillons et de noyaux d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent. L'analyse de séries temporelles d'images de la température de la surface de l'eau peut aussi permettre d'obtenir un estimé des courants de surface en évaluant le déplacement des structures thermiques visibles.

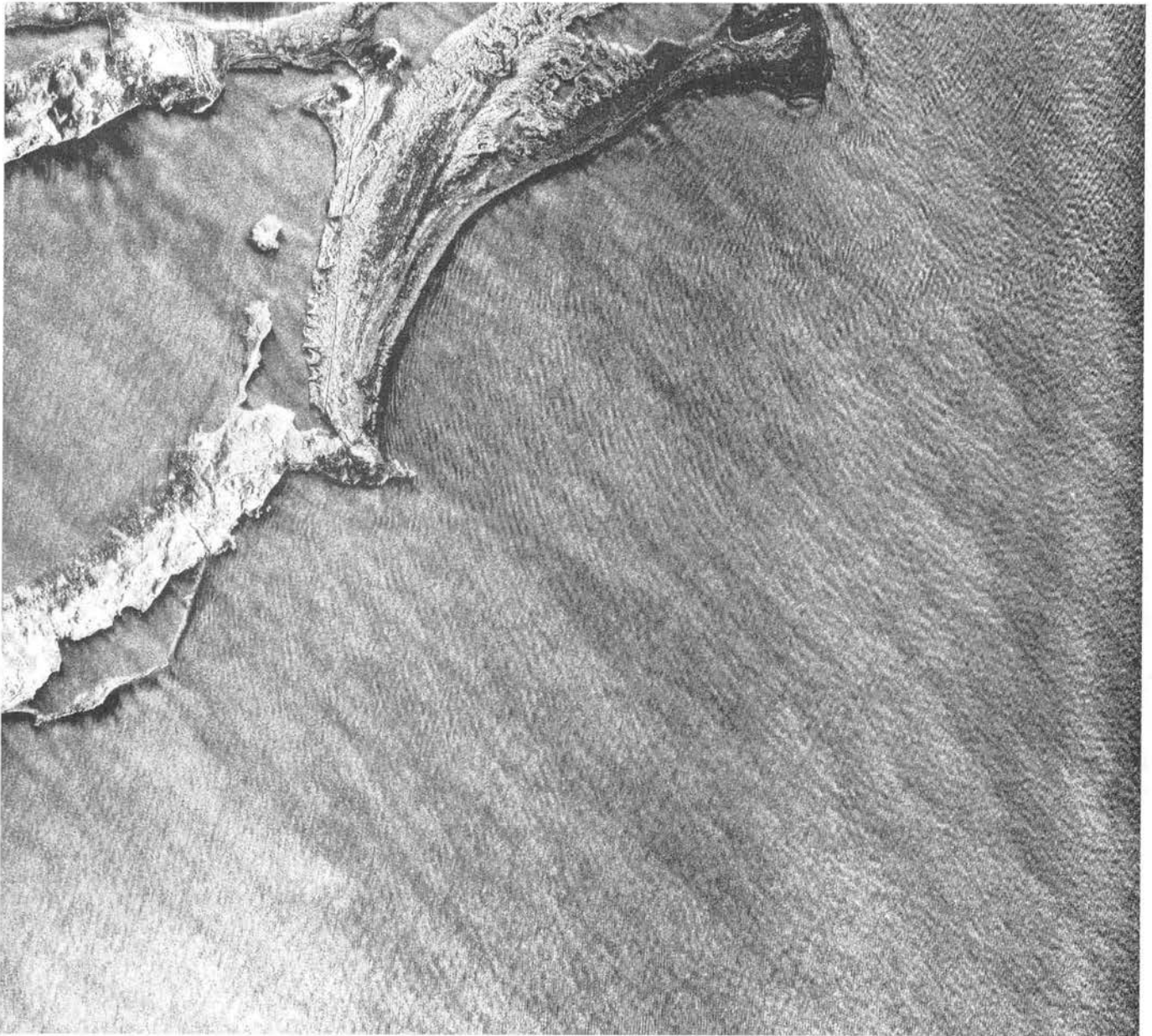


Figure 2 : Champs de houle

Bien connue des marins, la houle est un phénomène dynamique qui affecte le rendement énergétique des navires et peut rendre la navigation inconfortable, voire même périlleuse. L'utilisation d'instruments ancrés ne permet d'obtenir qu'une information de nature ponctuelle sur les caractéristiques de la houle (longueur d'onde et direction). Cette image captée par un radar aéroporté du Centre canadien de télédétection montre l'interaction de deux champs de houle à la pointe est des îles de la Madeleine. Le champ principal bien formé provient du haut de l'image (nord) et est réfracté par la bathymétrie locale qui le fait s'enrouler autour de la pointe de l'île. Un second champ, de plus courte longueur d'ondes, formé localement au sud de la pointe interagit avec le premier, créant ainsi une zone de houle croisée fort désagréable pour les navigateurs. De telles images permettent donc de mieux apprécier la structure spatiale d'un champ de houle et peuvent être utilisées pour avertir les plaisanciers de la présence de conditions défavorables à la navigation dans des zones particulières.

La mesure de la température absolue de l'eau n'est pas toujours nécessaire pour les applications. Ainsi, en sciences halieutiques, une information secondaire comme les gradients horizontaux de température permet d'identifier la localisation des zones frontales ou de résurgences côtières, qui sont utilisées pour définir les limites environnementales de zones privilégiées par diverses espèces de

poissons comme le thon, la sardine, le saumon ou le merlu. Ces renseignements sur les résurgences sont aussi utilisés pour déterminer le moment propice au relâchement vers la mer, de jeunes saumons élevés en écloseries, afin d'augmenter leurs chances de survie.

L'identification de processus océaniques à l'aide des images de télédétection peut aussi servir à déterminer les

conditions favorables à la survie des larves de diverses espèces marines comme le homard du golfe du Saint-Laurent. Il a aussi été montré que le recrutement et l'importance des zones de capture de la crevette du golfe du Mexique dépendent aussi en grande partie des mouvements des masses d'eau qui peuvent être observés sur des images thermiques prises par satellite.

L'Institut Maurice-Lamontagne (IML) est pleinement engagé dans l'utilisation de ce type d'outils de télédétection puisqu'il gère depuis 1994 une station de réception d'images qui permettent de mesurer la température de surface de la mer. Divers projets d'exploitation de ces images ont eu lieu depuis la mise en service de la station dont un projet pilote de détection des zones propices au maquereau. Le laboratoire de télédétection est aussi engagé dans la mise

sur pied d'un système de traitement automatisé des images qui permettra, dès 1997, une production régulière et rapide des cartes de température de surface.

Un autre domaine d'application de la télédétection particulièrement important concerne l'observation de la couleur de la mer au moyen de capteurs spécifiquement dédiés à cette tâche. Comme on peut aisément l'observer, l'eau de mer est généralement plutôt sombre indiquant ainsi qu'elle émet peu de lumière vers l'atmosphère. De façon générale, la quantité de lumière qui retourne vers l'espace à partir de la mer est moins de cinq pour cent du rayonnement solaire. On conçoit donc facilement la difficulté de mesurer de faibles variations de cette lumière afin d'en extraire, par exemple, de l'information sur la quantité de phytoplancton présente dans la colonne d'eau.



Figure 3 : Glace en dérive

Un des paramètres océanographiques les plus difficiles à mesurer est la vitesse des courants près de la surface de la mer. La télédétection permet d'apporter une solution à ce problème. Cette image du sud-est de la baie d'Hudson, captée par le satellite Landsat-4, montre une série de blocs de glace en dérive qui peuvent être utilisés en tant que traceurs de la circulation. L'utilisation de séquences d'images, couplées à un modèle des forces influençant le mouvement des glaces, permet de déduire l'intensité et la direction du courant de surface. Encore relativement rares il y a quelques années, de telles séquences d'images sont maintenant davantage disponibles à la suite de la venue de satellites radars, tels que ERS et Radarsat qui permettent d'observer les glaces marines sans être affectés par la couverture nuageuse.

L'expérience très réussie du capteur CZCS (Coastal Zone Color Scanner), qui a fonctionné durant près de huit années, a permis de bâtir une expertise considérable dans le domaine de l'optique marine. Les résultats importants, obtenus lors de l'analyse des données CZCS, ont convaincu la communauté scientifique de la nécessité de mettre en orbite de nouveaux capteurs encore plus performants. Ceux-ci s'appelleront OCTS (Ocean Color and Temperature Sensor), SeaWiFS et MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) et permettront d'observer la couleur de la mer avec un niveau de précision jamais atteint. Le premier capteur de cette série (OCTS) a récemment été lancé par l'agence spatiale japonaise, suivi par SeaWiFS en janvier 1997 et par MODIS en 1998. L'IML est fortement intéressé à utiliser ce type de données puisque celles-ci nous permettront de relier les régions où la production primaire est importante aux phénomènes physiques ayant cours dans le Saint-Laurent. La station de réception déjà en place permettra aussi de recevoir les données du satellite SeaWiFS, ce qui nous assurera d'une source de données constante pour les prochaines années. Outre la production primaire, les données SeaWiFS pourraient permettre d'observer les floraisons d'algues toxiques et de coccolitophores ainsi que la teneur en matières en suspension dans l'eau.

Plusieurs types d'application de la télédétection sont donc possibles dans les domaines de l'océanographie, de la biologie, de la climatologie ou des pêches et de plus en plus d'usagers, tant chercheurs qu'exploitants, se rendent compte du grand potentiel de cet outil. C'est pourquoi il est prévu qu'au cours des 15 prochaines années, plus de 200 capteurs pourront être disponibles pour l'observation des océans par télédétection. L'utilisation des outils de télédétection n'est toutefois considérée efficace que pour certaines applications comme la production de cartes de température de surface et l'observation des glaces marines. Des recherches additionnelles sont donc encore requises dans tous les champs d'application afin d'améliorer la précision et la stabilité des estimations ; il en est de même pour l'élaboration des algorithmes d'extraction d'information plus

efficaces qui permettront d'exploiter, de la meilleure façon possible, la grande quantité d'information qui sera bientôt disponible aux chercheurs.

La télédétection ne remplacera jamais le besoin d'acquisition de données *in situ* dans la colonne d'eau à l'aide de techniques conventionnelles. Ces données seront, en effet, toujours nécessaires pour les étapes d'étalonnage, d'interprétation et de validation des renseignements obtenus par télédétection, ainsi que pour permettre la modélisation tridimensionnelle des océans. La télédétection possède toutefois un avantage important sur les techniques conventionnelles, puisqu'elle offre une vision synoptique et temporelle inégalée de la surface des mers. Nul doute qu'avec les années, les techniques de télédétection atteindront leur plein potentiel pour ainsi aider les océanographes à mieux appréhender les mystères de la mer. ◀

La maison du Notaire

CENTRE D'ART ET D'ARTISANAT
MAISON HISTORIQUE

**Vous pourrez
visiter :**

- La salle d'exposition
- Le bureau du notaire
- La chambre du patrimoine
- Le magasin d'artisanat
- Le comptoir de pain et de pâtisseries maison
- L'événement en art contemporain : Art d'Œuvre
- Kiosque d'information de la Société Provancher

Heures d'ouverture
9 h 30 à 21 h 00
Tous les jours

168, rue Notre-Dame Est tél. : (418) 851-1656

TÉL. : 418-851-1315

**CAMERA
EXPERT**
TROIS-PISTOLES

Studio GIL PHOTO

Finition de photo : 1 heure

121, Notre-Dame Est, C.P. 1208, Trois-Pistoles G0L 4K0



DESJARDINS DUCHARME STEIN MONAST
A V O C A T S

ME LOUIS HUOT
Associé
(418) 529-5331

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

PUBLICATIONS DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Pour compléter cette chronique consacrée aux Sciences de la mer, nous présentons ici des résumés de publications récentes de Pêches et Océans Canada qui, par leur contenu, sont particulièrement susceptibles d'intéresser nos lecteurs en relation avec la biologie marine et l'estuaire du Saint-Laurent. Ces rapports techniques, d'une cinquantaine de page chacun, sont disponibles en s'adressant à : Pêches et Océans Canada, Institut Maurice-Lamontagne, C.P. 1000, 850 route de la Mer, Mont-Joli Qc G5H 3Z4. Nous devons leur recension à Viviane Haeberlé, conseillère en communications à l'Institut Maurice-Lamontagne.

Estimation d'un indice d'abondance de la population de bélugas du Saint-Laurent en 1995,

par Michael C.S. Kingsley

Depuis plus de 15 ans, Pêches et Océans Canada effectue des relevés afin de suivre l'effectif et la tendance de la population de bélugas du Saint-Laurent. Le dernier relevé aérien a été effectué en 1995, et les résultats sont encourageants. En effet, l'indice d'abondance des bélugas du Saint-Laurent et du Saguenay est de 705 (erreur type de 108), ce qui est plus élevé que ceux de 1992 (525 avec erreur type de 71) et de 1990 (606 avec erreur type de 308). Ces données démontrent que la population n'est pas en décroissance.

Par ailleurs, les scientifiques de Pêches et Océans Canada envisagent maintenant la possibilité que la population de bélugas du Saint-Laurent soit à la hausse. En effet, d'autres données sur la dynamique de la population, telles que l'âge élevé des adultes qui meurent, le taux de naissance apparemment normal, et le faible nombre de juvéniles morts, sont encourageantes.

Lors du recensement de 1995, deux avions, volant à plus de 1200 m d'altitude, et équipés chacun d'une caméra de cartographie, ont effectué des survols de la région située entre l'île aux Coudres et l'île du Bic, prenant des bandes continues de photographies aériennes couvrant 50 % de l'estuaire. Pendant que ces avions recueillaient 1092 clichés, un observateur recensait visuellement le fjord du Saguenay à bord d'un autre avion.

Le rapport *Estimation d'un indice d'abondance de la population de bélugas du Saint-Laurent en 1995* est disponible à la Direction des communications de Pêches et Océans Canada à Québec (418-648-7747) ou à Mont-Joli (418-775-0526).

Le prochain relevé sera effectué à l'été 1997.

Les invertébrés des fonds meubles et la biogéographie du fjord du Saguenay

par Luci Bossé, Bernard Sainte-Marie et Judith Fournier

L'implantation, en 1990, du parc marin du Saguenay – Saint-Laurent a suscité un renouveau d'intérêt pour la faune benthique du fjord du Saguenay, encore mal connue. En 1990 et 1991, une étude menée par les scientifiques de l'Institut Maurice-Lamontagne, en vue d'élargir les connaissances sur la faune du fjord, a permis d'obtenir plusieurs renseignements inédits sur les fonds meubles du fjord du Saguenay à plus de 60 m de profondeur. Les fonds ont été photographiés et échantillonnés à l'aide de casiers appâtés, d'un carottier à boîte, d'une benne et d'un traîneau épibenthique. L'inventaire photographique montre un changement graduel des sédiments et des communautés épibenthiques dans l'axe long du fjord. Plus de

320 espèces d'invertébrés épibenthiques ont été récoltées, dont 178 sont nouvelles pour le fjord. Parmi ces dernières, 14 espèces n'avaient jamais été répertoriées dans l'estuaire ou le golfe du Saint-Laurent. Les taxons dominants en nombre d'espèces sont les Amphipodes, les Polychètes, les Gastéropodes et les Bivalves. En incluant les invertébrés benthiques recensés lors de travaux antérieurs, le fjord compterait au moins 410 espèces, dont 11 % seraient d'affiliation arctique et 58 % seraient associées à la province boréale. Environ 80 % des espèces présentes dans le fjord se rencontrent aussi dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

Sommaire de la situation concernant l'introduction d'espèces non indigènes par l'eau de lest des navires au Canada et dans d'autres pays

par Daniel Gauthier et Deborah A. Steel

Dans le monde entier, les introductions de plantes, d'animaux et d'agents pathogènes dans de nouveaux habitats par suite des activités humaines ont des impacts spectaculaires sur les écosystèmes terrestres et aquatiques. L'eau de lest - ou eau de ballast, qui assure la stabilité des navires, et dont on remplit les ballasts à un port d'escale pour la rejeter dans un autre, a été identifiée comme l'un des facteurs probables de l'introduction de nombreuses espèces dans les voies côtières de navigation au Canada et dans le monde entier. Si l'eau de lest est prélevée dans un port peu profond où l'eau est très trouble, les sédiments, les organismes qui leur sont associés ainsi que ceux qui sont en suspension dans la colonne d'eau entrent dans les réservoirs. Par la suite, le rejet de l'eau de lest dans des ports d'escale cause parfois l'introduction d'espèces non indigènes, ce qui peut avoir des conséquences écologiques et économiques majeures par ses effets sur la santé humaine, la pêche et l'aquaculture. Étant donné que le tonnage d'eau de lest peut aller de quelques centaines de tonnes à plus de 100 000 tonnes, ce sont des quantités considérables d'eau, avec les organismes vivants qu'elle contient, qui sont rapidement et continuellement transportées d'un bout à l'autre du monde. Le Canada est particulièrement vulnérable à l'introduction d'espèces non indigènes par les navires, compte tenu des grandes quantités d'eau de lest déversées dans ses ports et de la quasi-absence de mesures de contrôle dans les régions autres que les Grands Lacs. Ce rapport décrit la situation canadienne, dans son contexte international, en examinant particulièrement le trafic maritime, la réglementation, les activités de gestion et de recherche scientifique, ainsi que les contrôles et les traitements possibles.

Le parc du Bic : l'histoire et la nature ne font qu'un

Jean-Pierre Guay



MIF - ARMAND DUBÉ

« À l'époque de la création, Dieu ayant fait les montagnes chargea un ange d'aller les distribuer sur toute la surface de la terre. Arrivé à Bic, terme de son voyage, son manteau pesait encore lourdement ; l'ange fit alors ce que nous aurions fait nous-mêmes en pareille circonstance : en tournant son manteau, il le secoua vigoureusement ; c'est pourquoi, dit-on, il y a tant de montagnes au Bic.¹ »

L'ange des montagnes ne pouvait choisir meilleur endroit pour terminer sa mission et se reposer. Probablement conseillé par l'ange des mers, il s'y retira pour admirer le majestueux Saint-Laurent et observer son travail d'artisan façonnant lentement le paysage. Aujourd'hui, à quelques kilomètres de Rimouski, le parc du Bic constitue toujours une source d'inspiration, un lieu privilégié où la nature et l'histoire ne font qu'un.

Une histoire marquée par le fleuve

« Fin août 1535. Trois petits navires, arborant les armoiries du roi François I^{er} de France, remontent le fleuve Saint-Laurent au gré des brises de la fin de l'été. Dimanche 29 août, en vue d'un site d'une grande beauté, le capitaine ordonne de jeter l'ancre dans un havre naturel, entouré d'îlots et de promontoires, et véritable refuge contre les vents et les courants du fleuve... Fin observateur, le capitaine et navigateur malouin décrit minutieusement l'endroit dans son journal de bord et mercredi 1^{er} septembre, la petite flottille lève l'ancre et hisse la grande voile. Jacques Cartier et ses équipages quittaient le Bic.² »

Jean-Pierre Guay est agent de recherche à la Direction des parcs québécois.

Si les relations de Cartier constituent la première description détaillée du site, il ne s'agit toutefois pas de la première présence blanche sur les lieux. En effet, au siècle précédent, les Basques avaient édifié des installations sur l'île en face de Trois-Pistoles. Ils connaissaient possiblement le havre du Bic pour l'avoir reconnu au passage ou pour s'y être abrité. De plus, certains navigateurs, tels John Cabot en 1497 et Thomas Aubert en 1508, ont longé le littoral sud du fleuve et noté la présence des îles du Bic.



Les îles du Bic telles qu'elle se présentaient en 1948.

Mais bien avant la venue d'explorateurs européens, les Amérindiens ont fréquenté le territoire. Leur présence au Bic ne fait plus aucun doute. Les recherches archéologiques ont mis à jour de nombreux vestiges attestant la présence de campements autochtones, dont certains remonteraient à quelque 8000 ans dans l'histoire.

Un point de repère et un lieu stratégique

À partir du XVII^e siècle, le Bic sera le foyer de plusieurs épisodes de l'histoire venue du fleuve. Ainsi, la montagne haute de plus de 300 m que Champlain a ainsi décrite, en 1603, deviendra le point de repère pour l'ensemble des navigateurs. À la vue du pic Champlain, ces derniers obliquaient vers Tadoussac pour poursuivre leur route sur le chenal nord.

Le site a aussi joué un rôle déterminant dans le plan de défense militaire de la Nouvelle-France. Dès 1755, Montcalm met en place sur le Pic un système de guet pour surveiller l'éventuelle montée d'une flotte anglaise. D'ailleurs, en mai 1759, les sentinelles s'étonnent de voir 15 vaisseaux anglais mouiller dans le havre. Les vigiles ignorent alors que l'amiral Farrell est là pour intercepter les secours qui pourraient venir de France.

C'est aussi à Bic qu'à l'été 1759, Wolfe regroupera ses navires avant de monter sur Québec. Avec l'avènement du régime anglais, les navigateurs délaissèrent le chenal nord pour emprunter celui du sud. À partir du Bic, la navigation

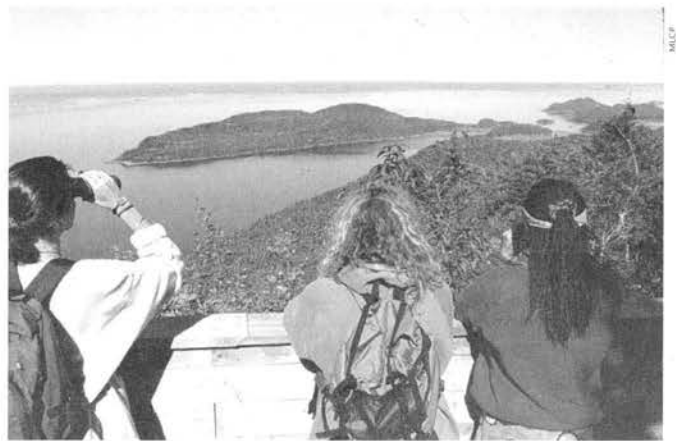
sur le fleuve demande une connaissance approfondie de la route à suivre en raison des nombreux obstacles. Le Bic devient ainsi la nouvelle station des pilotes du Saint-Laurent. En 1768, les premiers pilotes prennent feu et lieux au cap à l'Orignal ou sur la pointe du Vieux-Bic.

La station de pilotage sera déménagée à Pointe-au-Père en 1905, car les navires, de plus en plus gros à l'époque, pouvaient mieux y manœuvrer.

Un décor de rêve pour villégiateurs

Si le site a connu une certaine activité portuaire jusqu'en 1930, c'est davantage son caractère enchanteur qui caractérisera son entrée au XX^e siècle. Depuis quelques années, des stations balnéaires s'étaient développées notamment dans le secteur du cap à l'Orignal, qui accueillait sa part d'estivants fortunés, Américains et Canadiens anglais.

Avec le XX^e siècle, les Québécois et les habitants de la région s'ajoutent à ceux qui sont en quête d'une parcelle de terrain, avec vue superbe. En plus du secteur du cap à l'Orignal, ils découvrent ceux de la baie du Ha! Ha!, des anses aux Bouleaux et de la baie des Roses. « Riches villégiateurs, modestes vacanciers et agriculteurs se partagent le site avec les campeurs, les enfants de la colonie de vacances et les pêcheurs de myes sans parler des milliers et des milliers de photographes qui ont immortalisé d'impressionnants couchers de soleil sur les îlots du Bic.³ »



Au début des années 1960, il est question d'en faire un parc afin de rendre ce lieu exceptionnel accessible à l'ensemble des Québécois. Ce n'est cependant qu'en 1977 que le Québec se dotera d'une loi-cadre sur les parcs. Et c'est en vertu de cette loi que sera créé le parc de conservation du Bic, en 1984. C'est à double titre qu'on lui a accordé cette classification. D'abord le parc du Bic constitue un échantillon représentatif de la région naturelle du « Littoral sud de l'estuaire. » Mais c'est aussi un milieu exceptionnel, particulièrement rare et riche quant à ses composantes biophysiques.

Un paysage dessiné par la mer

Le parc se distingue par la présence de barres rocheuses, alignées parallèlement au fleuve et entrecoupées d'anciennes terrasses marines. Du point de vue géologique, les formations rocheuses consistent principalement en schistes ardoisiers et en conglomérats de calcaire.

Les eaux froides et salées du fleuve influencent nettement la physionomie du parc. Au gré des marées, au gré des saisons, sans cesse le paysage se transforme. Les marées sont bien ressenties et leur amplitude peut varier de trois à cinq mètres.

La région du Bic est située au cœur d'une aire de transition entre la forêt feuillue et la forêt boréale. Ceci explique la grande diversité végétale du territoire ainsi que le grand nombre d'espèces (22) qui se déploient à leur limite de distribution méridionale ou septentrionale.

Une faune riche et diversifiée

Le milieu marin exerce aussi une nette influence sur la diversité faunique des lieux. Invertébrés, poissons, mammifères marins et divers spécimens de la faune ailée abondent dans ce secteur côtier.

Des colonies de goélands argentés et de cormorans à aigrettes se rassemblent sur les îlots, les récifs et les falaises. L'eider à duvet, qui niche dans l'île Bicquette au large du cap à l'Orignal, utilise fréquemment les baies abritées du parc comme aire d'alimentation. Plusieurs autres espèces d'oiseaux de rivage fréquentent les plages et les baies environnantes.

De la mi-avril à la fin du mois de mai, lors de la migration printanière, les rapaces empruntent un étroit corridor le long du fleuve. Il est alors facile de les observer à partir des belvédères aménagés dans le parc.



FRED KLUS

Le parc recèle des plantes rares poussant principalement sur le bord des caps rocheux où le climat maritime favorise la présence de plantes d'affinité arctique-alpine, subarctique; en somme, des plantes inusitées pour la région. Leur plus grande concentration se situe dans la zone de préservation extrême du cap Enragé. Mentionnons également que le Bic est le seul endroit connu au Québec où pousse la fougère *Woodsia oregana*. On a récemment identifié deux nouvelles espèces rares dans le secteur des Murailles. Il s'agit d'*Erigeron compositus*, une plante de la famille de la marguerite, et de *Polystichum lonchitis*, une autre fougère.

Les mammifères marins, représentés par de petites hardes de phoques gris et de phoques communs, ont choisi comme lieu de repos les récifs et les rochers de l'anse à l'Orignal.

Le porc-épic, exceptionnellement abondant sur le territoire; le capelan, qui roule pour frayer sur les rives de Saint-Fabien-sur-Mer à la fin de mai; le saumon, qui remonte la rivière du Sud-Ouest, et les oiseaux migrateurs, qui font une halte au printemps et à l'automne, sont autant d'attraits qui enrichissent le parc.



Par terre ou par mer

Les richesses du Bic s'offrent de plusieurs façons aux visiteurs et à partir de points de vue diversifiés. Un programme d'activités d'interprétation de la nature permet de mieux saisir les particularités de l'estuaire du Saint-Laurent, de la

vie du littoral, de l'évolution du paysage et de l'histoire par des randonnées guidées, des pièces de théâtre, des causeries, de l'observation de la faune et bien plus... Au centre d'interprétation, l'exposition permanente « Un paysage hérité de la mer » présente les diverses facettes du parc. Un réseau de sentiers de randonnée pédestre ou de randonnée à bicyclette sillonne le parc et donne accès à ses attraits. De plus, un bassin d'amarrage et une rampe de mise à l'eau facilitent la découverte de son milieu marin. Grâce à des partenaires, le parc offre divers services aux usagers : camping, balade et navette en minibus au pic Champlain, excursions en mer, location de bicyclettes, boutique nature et même un service de cafétéria au camp de vacances pour les jeunes.

Mais, quel que soit le moyen choisi, ce parc côtier saura faire rêver ses visiteurs qui, comme de nombreux artistes, tomberont sous son charme. Et, pour s'en convaincre, il suffit de parcourir le très beau livre de Daniel Fortin et Louis Belzile paru aux éditions du Trécarré, simplement intitulé *Le parc du Bic*, afin de laisser parler les images photographiques qui valent ... ◀

1. Michaud, Abbé J.-D., *Le Bic, Les étapes d'une paroisse*. 1925.
2. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Lemieux, Paul. C'est arrivé par chez nous, 1986. p. 249
3. *Ibid.* p. 257

Fiche technique

Date de création : 7 novembre 1984

Superficie : 33 km²

Localisation : Entre les municipalités de Bic et de Saint-Fabien, via la route 132.

Renseignements : Parc du Bic

Ministère de l'Environnement et de la Faune
212, rue Belzile
Rimouski (Québec) G5L 3C3

Téléphone : (418) 727-3511
Télécopieur : (418) 727-3849

Internet : <http://www.tourisme.bas-saint-laurent.can>



La Caisse populaire Desjardins
de l'Ancienne-Lorette

est heureuse de s'associer

à la Société Provancher
d'histoire naturelle du Canada

■ Victor-Lévy
Beaulieu

■ Katleen
Hélie

■ Nancy
Boucher

■ Éric
Saucier

Tel. et telec. : 1 (418) 851-6852



ÉDITIONS TROIS-PISTOLES

23, rue Pelletier, Trois-Pistoles

(Québec) G0L 4K0

LE NATURALISTE CANADIEN ÉTÉ 1997

Les tourbières du delta de Lanoraie : *CONSERVATION, RECHERCHE ET ÉDUCATION*

Luc Robillard

Bien peu des 45 000 automobilistes qui, tous les jours, approchent la sortie Lanoraie sur l'autoroute 40 se doutent qu'ils voyagent à quelques centaines de mètres de l'un des derniers vastes milieux naturels terrestres de cette région à dominante agricole et périurbaine. Du côté nord de la route, l'œil averti d'un passager peut cependant y détecter la présence d'une forêt de mélèze laricin et d'épinette noire qui témoigne de l'existence d'un écosystème particulier : les tourbières du delta de Lanoraie.

pour les communautés locales. Les tourbières, qui jouent de toute évidence un rôle dans le maintien de la nappe phréatique régionale sur les coteaux de sable adjacents, assurent notamment à une partie de la population de Lanoraie une alimentation en eau pure à partir des puits de son aqueduc municipal. C'est ce constat qui a d'ailleurs été à l'origine de la création de la Bande à Bonn'Eau de Lanoraie, un organisme sans but lucratif, qui travaille depuis 1988 à la protection des tourbières du delta de Lanoraie.



Luc Robillard, Bonn'Eau

Résultat d'un processus d'accumulation de la tourbe et de successions végétales qui a débuté il y a près de 5000 ans, ce complexe tourbeux d'origine deltaïque qui couvre plus de 6600 ha de territoire est principalement réparti entre les municipalités de Lanoraie, Lavaltrie et Saint-Thomas. On s'est de plus en plus intéressé, au cours des dernières années, au fonctionnement des différentes composantes de ce milieu et à son importance insoupçonnée pour les chercheurs et

La majorité de ces tourbières sont aujourd'hui boisées ou arbustives ; elles font l'objet de coupes de bois à différentes intensités et subissent les conséquences des modifications des conditions de drainage liées à l'établissement

Luc Robillard est biologiste, responsable du Centre d'interprétation de la réserve écologique des Tourbières-de-Lanoraie et membre de la Bande à Bonn'Eau

de plusieurs fossés et à la construction d'infrastructures. Ces perturbations d'origine anthropique ont certainement beaucoup contribué à l'évolution récente du paysage végétal. Certaines tourbières sont aussi utilisées pour la culture maraîchère ou servent simplement de réserve d'eau aux fins d'irrigation des terres agricoles sablonneuses adjacentes. Localement, deux entreprises y pratiquent également l'extraction de la tourbe et de la terre noire.

C'est un des secteurs les plus épargnés par l'intervention humaine qui a retenu l'attention du gouvernement du Québec, lorsqu'en 1994, il créa la réserve écologique des Tourbières-de-Lanoraie sur une superficie de 415 ha. Ce territoire inclut entre autres le site où Marie-Victorin avait fait des observations et prélevé des spécimens vers 1930.



LA BANDE À BONN'EAU

La réserve écologique protège un échantillon représentatif des tourbières des Basses-terres du Saint-Laurent, section ouest, et une des rares tourbières minérotrophes de cette région physiographique. Elle comprend des groupements végétaux diversifiés et rares dans les Basses-terres

du Saint-Laurent dont plusieurs mélézins, des pessières noires, des cariçaies et une immense éricaçaie. Il est étonnant de voir que l'on puisse y trouver un milieu si peu perturbé, à proximité de Montréal et ce, malgré quelques siècles d'occupation humaine.



LA BANDE À BONN'EAU

La grande diversité des espèces d'oiseaux, typique des tourbières minérotrophes mais peu documentée dans le sud du Québec, ressort d'une étude menée l'an dernier par La Bande à Bonn'Eau de Lanoraie et le Service canadien de la faune. On remarque aussi la présence d'un certain nombre d'espèces aux limites de leur aire respective de répartition. Les tourbières représentent les seuls habitats de reproduction possibles pour ces espèces dans cette région. Ainsi, la paruline à couronne rousse est commune dans les pessières noires et les mélézins à sphaigne de la réserve tandis que le bruant de Lincoln y utilise les éricaçaies à mélèze. La présence de la paruline à calotte noire a été rapportée de même que celle du troglodyte à bec court qui a niché dans le secteur éducatif en 1995. Cette dernière espèce figure sur la liste des espèces animales susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.

MAGASIN
coop
DE TROIS-PISTOLES

coop L'inter MARCHÉ

77 rue Pelletier Nord Trois-Pistoles Tél.: 851-1215

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION
QUINCAILLERIE
PLOMBERIE
ÉLECTRICITÉ
PEINTURE
ETC...

RÉNO L'ABRI
TROIS-PISTOLES
Tout un Voisin!

420, RUE JEAN RIOUX
TROIS-PISTOLES, QC
G0L 4K0

MAT
expert

TÉL.: (418) 851-1265
FAX: (418) 851-1277



LA BANDE À BONN'EAU

On apprend également, selon les conclusions d'un mémoire de maîtrise en géographie récemment déposé à l'UQAM, que la rivière Saint-Joseph qui prend naissance en partie dans la réserve écologique est une des dernières rivières naturelles des tourbières des Basses-terres du Saint-Laurent. Le plus long du parcours de cette rivière est cependant situé hors réserve, ne profitant donc d'aucun statut de protection; il mériterait que des études plus poussées y soient réalisées. Actuellement, la réserve écologique sert aussi de terrain d'étude pour un projet de recherche sur les facteurs limitatifs chez les orchidées, dont une espèce rare au Québec, l'aréthuse bulbeuse.

Les résultats des recherches et une revue de littérature des travaux antérieurs à la création de la réserve écologique ont notamment permis l'élaboration d'un programme éducatif solide. Une entente exceptionnelle entre le ministère de l'Environnement et de la Faune et La Bande à Bonn'Eau de Lanoraie, rend possible l'accès à une partie de la réserve écologique sans l'inconvénient des bottes, et surtout, sans destruction de ce milieu naturel fragile. La Loi

sur les réserves écologiques permet en effet, à certaines conditions, l'accès à une réserve écologique à des fins éducatives. C'est ainsi que la réserve écologique des Tourbières-de-Lanoraie est actuellement la seule réserve écologique du Québec que l'on peut visiter. Des guides-interprètes bien documentés présentent aux visiteurs le contexte géologique de la formation des tourbières et montrent les principales caractéristiques écologiques du site, dont une partie de la flore particulière des tourbières.

Sur le sentier, la présence d'espèces telles la sarracénie pourpre, le droséra à feuilles rondes, le bouleau nain de même qu'une espèce de fougère rare au Québec, la woodwardie de Virginie retient généralement l'attention des visiteurs. La floraison des éricacées et des orchidées est spectaculaire et une quarantaine d'espèces d'oiseaux peuvent être vues ou entendues dans le secteur éducatif, en période de reproduction. Mais quelle que soit la saison, c'est l'omniprésence d'un paysage de type nordique, inhabituel dans le Québec méridional et beaucoup plus caractéristique de la baie de James qui attend les visiteurs de la réserve écologique.

Les visites ont lieu de mai à octobre, mais sont beaucoup plus accessibles en juillet et août, du mercredi au dimanche, alors que les guides-interprètes attendent les visiteurs à l'entrée du site pour des départs réguliers. Pour les autres mois, il est nécessaire de réserver au 514-887-0180. Les groupes doivent réserver en tout temps et la durée minimum de la visite est de deux heures. ◀



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



SONIC BAR D'ESSENCE

674 Jean Rioux
Trois-Pistoles, Québec
GOL 4K0
Tél. 851-4735



ALAIN MICHAUD PHARMACIEN
membre du groupe FAMILI-PRIX (418) 851-2231
340, JEAN-RIOUX, TROIS-PISTOLES, QUÉ. GOL 4K0 REP. →



32 unités de motel
· Téléphone · T.V. couleur
· Circuit fermé · Bar

Salle à manger
Le Délyce

Membre de la cuisine régionale au Québec

Spécialités : steaks, fruits de mer
Brunch familial tous les dimanches
de 11 heures à 14 heures

Sortie Ouest, route 132, Trois-Pistoles
Réservations : (418) 851-2563 Fax : 418-851-0893

Le Centre de la diversité biologique du Québec

À DÉCOUVRIR BIENTÔT À VILLE DE BÉCANCOUR

Mélina Blondin

La diversité biologique se définit comme le nombre et la variété des organismes vivants sur Terre, englobant autant les gènes, les espèces et les écosystèmes qui sont la résultante de plus de trois milliards d'années d'évolution.

La variété de la vie est notre police d'assurance. Ainsi, la diversité biologique peut certainement être considérée en tant que synonyme de vie sur Terre. Alors, que pourrait-il y avoir de plus important ?



CITE BIODIVERSITÉ QUÉBEC

Un site touristique unique

Le Centre de la diversité biologique du Québec vous offrira un voyage à travers une vie fascinante et méconnue. Vous découvrirez la diversité biologique sous toutes ses facettes grâce à des expositions permanentes et temporaires, une salle d'animation (projections) et une boutique-souvenirs.

Aussi, le *laboratoire naturel en plein air* vous permettra d'admirer les nombreux jardins (des oiseaux, des odeurs, des comestibles vivaces, du gazon et couvre-sol, de l'évolution des espèces), et vous pourrez aussi circuler sur des sentiers pédestres traversant différents écosystèmes (verger, prucheraie, érablière, marais, forêt de transition, orée de la forêt).

Enfin, le *circuit des découvertes* viendra démontrer différentes réussites de préservation de la diversité biologique à Bécancour :

- Parc écologique Godefroy (Saint-Grégoire);
- Quai de Sainte-Angèle-de-Laval;
- Parc des lilas (Bécancour);
- Moulin Michel (Gentilly);
- Parc de la rivière Gentilly (Sainte-Geztrude).

Ce centre, unique au Québec, deviendra sans aucun doute un lieu majeur de référence et de diffusion de la diversité biologique du Québec. Aussi, le *Centre*, son *laboratoire naturel* et son *circuit des découvertes* ont toutes les chances de devenir un attrait touristique important dans la région de Mauricie – Bois-Francs.

Les objectifs du Centre

Un bon moyen pour résoudre les problèmes actuels de la diversité biologique au Québec consiste à concentrer nos efforts sur des projets d'éducation et de sensibilisation. Le Centre sur la diversité biologique du Québec en est un bon exemple puisque ses objectifs vont en ce sens.

Sensibiliser et éduquer les visiteurs au concept de diversité biologique et des

- menaces qui pèsent sur elle.
- Gérer un centre d'interprétation entouré de son laboratoire naturel.
- Faire connaître les mesures prises par les gouvernements pour préserver la diversité biologique à proximité (Réserve écologique du Lac Saint-Paul).
- Faire connaître et apprécier les espèces menacées et leur habitat ainsi que les éléments constitutifs de la diversité biologique du territoire régional et du Québec.
- Promouvoir un circuit des découvertes composé de cinq sites déjà en place dans la ville de Bécancour.

Mélina Blondin est coordonnatrice du Centre de la diversité biologique du Québec.



- Favoriser le contact de l'individu avec les éléments naturels de son milieu en vue de susciter le sentiment d'appartenance et de permettre l'acquisition d'une connaissance pratique du milieu.
- Favoriser le développement moral de la personne et la rendre apte à faire des choix individuels et sociaux éclairés pour conserver la diversité biologique.

Alors, que vous soyez grand ou petit, spécialiste ou profane, le *Centre de la diversité biologique du Québec*, le *laboratoire naturel* et le *circuit des découvertes* sauront vous captiver et vous faire voir la diversité biologique d'un autre oeil !!!

Surveillez l'ouverture au printemps 1997. ◀

Responsabiliser la population à l'égard du maintien de la diversité biologique et la rendre apte à intervenir de façon quotidienne.

Horaire : Mai à octobre, du mardi au dimanche, de 10 h 00 à 17 h 00
(sur demande, ouverture en soirée pour les groupes)

Entrée : Adulte : 3,00 \$
Age d'or : 2,50 \$
Enfant de six à 12 ans : 1,50 \$
Enfant de moins de cinq ans : gratuit
Tarifs de groupes disponibles



Centre de la diversité biologique du Québec
1800, avenue des Jasmins (par l'autoroute 30 ou la route 132)
Ville de Bécancour (secteur Sainte-Angèle-de-Laval) (Québec)
G0X 2H0
Tél. : (819) 222-5665

Conseillers en éco-ingénierie

- Traitement des eaux avec marais épurateurs
- Stabilisation des berges avec des techniques végétales
- Caractérisation et restauration de sites contaminés
- Aménagement faunique d'espaces verts
- Restauration et végétalisation de sites
- Audits environnementaux



3075, ch. des Quatre-Bourgeois Sainte-Foy (Québec) G1W 4Y4 ☎ (418) 654-9600

Les Jardins de Métis, d'hier à demain

Alexander Reford

Quelle surprise, de laisser la route 132 et de découvrir la beauté cachée des jardins de Métis. Situés à Grand-Métis, à 35 km à l'est de Rimouski, les jardins de Métis sont un paradis pour les horticulteurs du Québec et les voyageurs qui visitent la Gaspésie. Ils sont à la fois une richesse botanique, historique et naturelle.

Parmi les nombreux anciens jardins privés du Québec, ceux de Métis demeurent un des rares encore intacts. Créés et aménagés pendant plus de 30 ans par Elsie Reford entre 1926 et 1958, les jardins ont survécu au départ de leur fondatrice. Grâce à l'intervention du gouvernement du Québec qui a acheté le domaine du fils d'Elsie Reford en 1961, les jardins sont devenus accessibles à des milliers de visiteurs chaque année. À la suite d'un processus de privatisation enclenché en 1994, Les Amis des jardins de Métis ont acquis le site en avril 1995. Cette corporation sans but lucratif, prochainement reconnue comme organisme de charité, a été fondée pour acquérir les jardins et en assurer la survivance. Elle a un conseil d'administration qui réunit des membres de la famille Reford, descendants de la fondatrice, et un organisme, Les Ateliers Plein Soleil inc., concessionnaire des services aux touristes depuis 1972.

Depuis 1995, *Les jardins de Métis* sont complètement indépendants de l'État québécois et de tout autre gouvernement. Les jardins ne reçoivent aucune subvention pour leur fonctionnement. Aussi, leur survie dépend des revenus d'admission, donc, largement, de l'achalandage touristique. Comparativement à certains autres sites touristiques, les jardins sont à la merci des conditions climatiques. Ainsi, en 1995, 103 500 personnes ont visité les jardins, tandis qu'en 1996, avec le mois de juillet pluvieux que l'on a connu, seulement 87 000 visiteurs s'y sont arrêtés entre le début juin et la mi-octobre.

Membre du Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec (RMN), *Les jardins de Métis* jouissent d'un site naturel privilégié. Protégé des vents maritimes par la pointe aux Cenelles, ils bénéficient d'un microclimat. Un écran d'épinettes et l'omniprésence d'humidité venant du fleuve, de la rivière Métis et d'un ruisseau qui traverse les jardins, créent des conditions climatiques favorables à la culture d'espèces rares au continent nord-américain. Le *Meconopsis betonicifolia*, le pavot bleu, natif de l'Himalaya, pousse facilement aux jardins de Métis, un des seuls endroits sur le continent où vous pourrez l'admirer en si grand nombre. Même si la température en Gaspésie peut atteindre - 35 °C, les plantes sont largement protégées, par l'intervention humaine d'abord, mais prin-



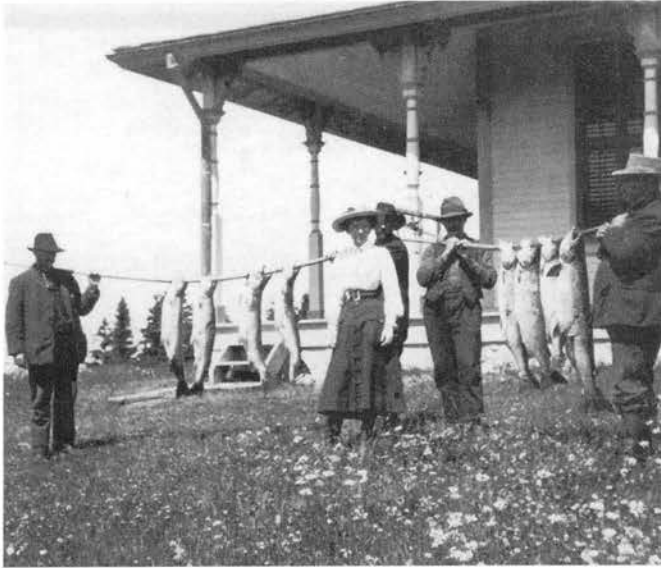
Vers 1940, Elsie Redford dans le jardin des iris

cipalement par la protection offerte par dame nature. Les azalées, qui résistent difficilement aux hivers de Montréal ou Québec, profitent ici d'une couverture de neige d'environ quatre mètres qui les protège entre décembre et avril.

Les jardins de Métis occupent le site exploité au départ par George Stephen, premier président du Canadien Pacifique, pour son camp de pêche. À l'époque, la propriété avait une superficie de plus de 810 ha, incluant les droits de pêche sur quatre kilomètres, de la baie de Métis aux chutes de la rivière Métis à Price, deux fermes, et le terrain où Stephen a construit une grande villa de campagne. De sa résidence principale sur la rue Drummond à Montréal (maintenant le Club Mount Stephen), Stephen se déplaçait par train avec sa famille et ses amis, chaque été, pour se rendre à Grand-Métis.

Parmi ses invités, figurait une jeune fille, Elsie Meighen, la fille de sa sœur cadette. À Grand-Métis, Elsie Meighen pratiquait la pêche au saumon, l'équitation, la chasse et le canotage, activités auxquelles elle s'adonna pendant de nombreuses années. C'est en 1918 que George Stephen (devenu Lord Mount Stephen, en 1891) légua son domaine de Grand-Métis à Elsie Reford. La raison d'être de Estevan

Historien de formation, Alexander Reford est président des Amis des Jardins de Métis.



**Au retour d'une excursion de pêche, vers 1905,
Elsie Redford et ses guides**

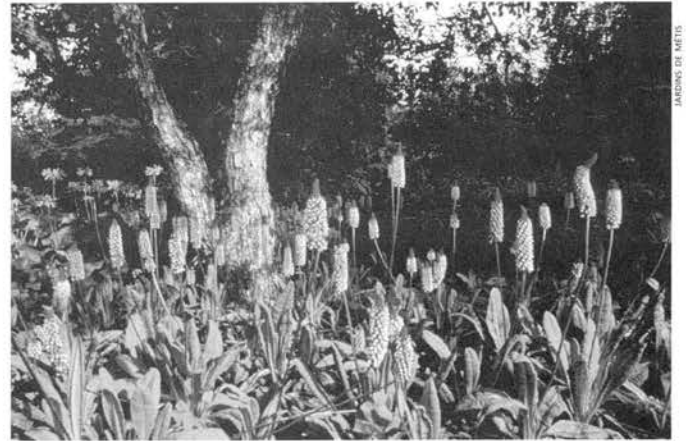
Lodge restait toujours un camp de pêche. Mais quelques années plus tard, Elsie Reford fut obligée d'abandonner la pêche à cause de maux de dos. Ses médecins lui recommandèrent de choisir des activités moins ardues, comme... le jardinage peut-être ?

Alors, à l'âge de 54 ans, Elsie Reford a commencé à établir un jardin à Grand-Métis. Pendant plusieurs années, les jardins ressemblaient à un chantier de construction. Sans l'aide d'aucune machinerie, les plates-bandes étaient dessinées, excavées et construites. Dans ses écrits, Elsie raconte la longue et pénible procédure d'exécution des travaux. Il fallait enlever la terre pauvre, une glaise épaisse et dure comme l'asphalte, en la remplaçant par un mélange de terre noire, de tourbe, et de compost. Des centaines de roches ont été ajoutées, des murets construits, des sentiers et marches façonnés. Et, pendant toutes ses activités, Elsie Reford faisait des recherches partout dans le monde pour trouver des plantes afin de les expérimenter dans ses jardins. Des semences ont été importées du Jardin botanique d'Édimbourg, de la Société Royale d'Horticulture en Angleterre, des pépinières de Suisse, de France, des États-Unis et de partout au Canada.

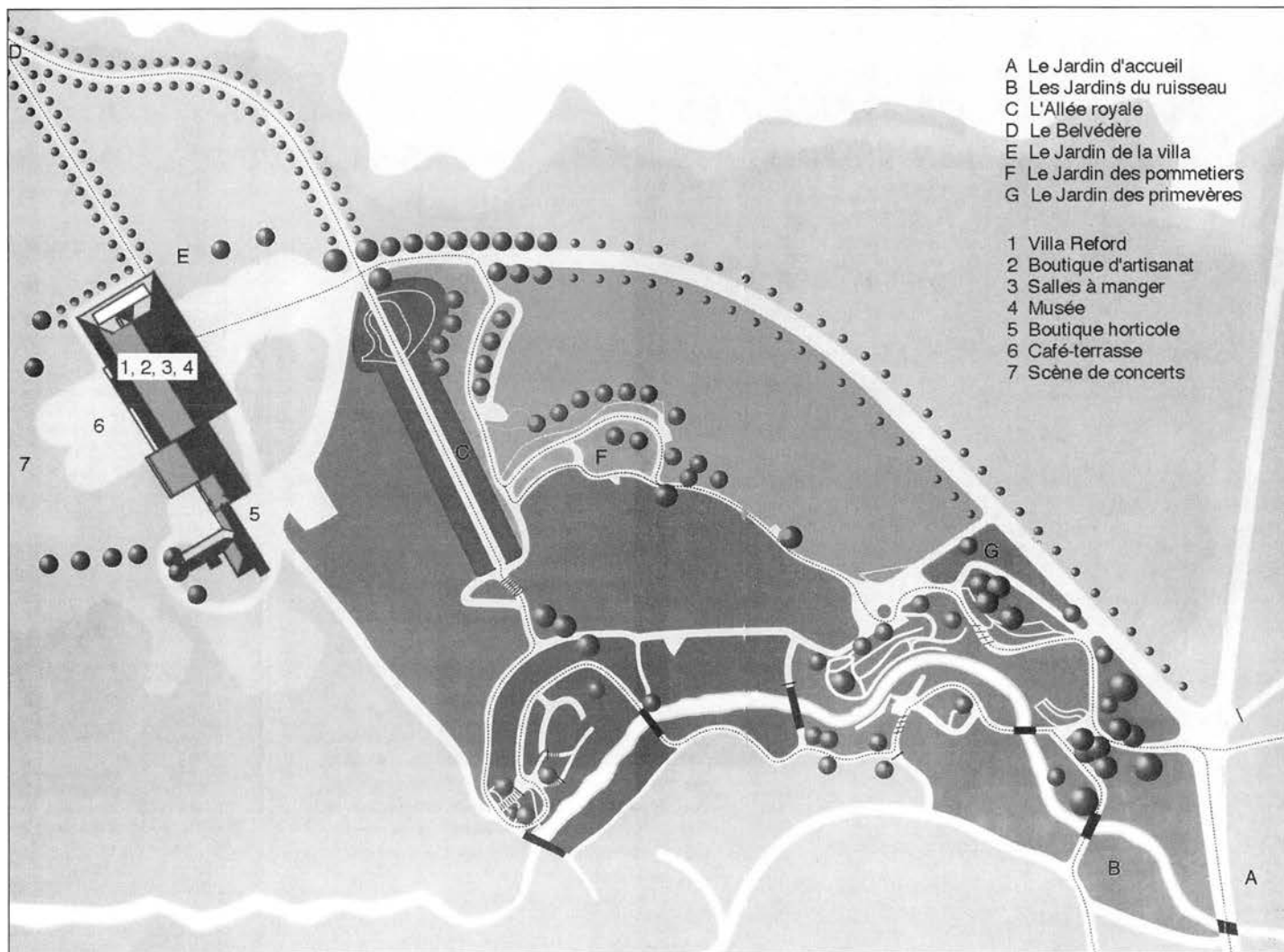
La passion d'Elsie Reford, c'était surtout les lis. Cette plante introduite des pays asiatiques, Elsie Reford en a importé des centaines de variétés, dont la plupart ont trouvé le climat de Grand-Métis remarquablement approprié. Des pommeliers et des lilas, résultats des expériences d'hybridation d'Isabella Preston de la Ferme expérimentale à Ottawa, ont été plantés en grand nombre. Les résultats étonnaient Elsie Reford et ses collègues horticoles. Inspirée par son succès, elle a essayé une douzaine de variétés de *Meconopsis*. Le *Meconopsis betonicifolia*, un défi pour l'horticulteur, qui fait aujourd'hui la réputation des jardins, fut un grand succès. Même les botanistes d'Angleterre et

d'Écosse qui l'ont découvert au tournant du siècle, étaient étonnés de voir la dimension de ces plantes hors de leur habitat naturel. Sa passion pour l'expérimentation et sa patience ont porté fruit rapidement et, dès les années 1930, les jardins d'Elsie Reford à Grand-Métis possédaient déjà une réputation internationale.

Année après année, Elsie Reford améliorait et agrandissait ses jardins, plante par plante, sentier par sentier, jardin par jardin. Tous les jours, pendant chaque été, elle était dans ses jardins, genoux dans la terre ou se promenant un carnet de notes à la main. Elle a travaillé dans les jardins jusqu'à l'âge de 87 ans, après quoi elle n'a guère quitté Montréal où elle mourut en 1967, à l'âge de 95 ans.



Un jardin historique est un endroit de rare beauté, mais impose ses propres limites. Un programme de restauration a été instauré il y a deux ans par le directeur, Alexander Reford. Il prévoit, entre autres, l'ajout de plus de 1000 espèces et variétés à la collection de plantes existantes, afin d'atteindre la diversité présente aux jardins à l'époque de son arrière grand-mère. Historien de formation, Alexander Reford dispose d'impressionnantes archives photographiques et écrites, pour l'élaboration du plan de restauration des jardins et la mise en valeur de leur richesse patrimoniale. L'importance du site a été corroborée en



août 1996 lors de la reconnaissance des jardins comme site historique du Canada par la Commission des lieux et monuments historiques du Canada.

Les jardins de Métiș d'aujourd'hui sont ouverts sur le passé et sur l'avenir. Le principe de développement reste le respect pour le passé et l'importance patrimoniale de ce jardin unique au Québec. Mais, en même temps, le besoin de rentabiliser un jardin botanique privé est un vrai défi. Les coûts attachés à l'exploitation d'un tel site sont énormes, considérant que la saison touristique est très courte en Gaspésie. Par exemple, plus de 50 % de la clientèle passe pendant le mois de juillet. Les Amis des jardins de Métiș ont donc ajouté plusieurs activités complémentaires au site dans le but d'atteindre la rentabilité à court et à long terme. En 1995, une boutique horticole a été ouverte pour offrir aux visiteurs la chance d'acheter des graines de *Meconopsis betonicifolia* et de variétés de fleurs et de plantes existantes aux jardins de Métiș. La boutique offre aussi la meilleure sélection de livres horticoles hors des grands centres urbains de la province. En 1996, les jardins de Métiș amorçaient un

programme de conférences horticoles destiné à retenir l'intérêt des visiteurs. Avec le temps, l'objectif est d'établir les jardins comme un des sites les plus importants pour l'apprentissage de l'horticulture à l'est du Canada et d'en faire non seulement un arrêt touristique, mais une destination de voyages. ◀

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

RÔLE DES PARTENAIRES NON GOUVERNEMENTAUX ET COMPLÉMENTARITÉ DE LEURS ACTIONS AVEC CELLES DU MEF

Cette conférence a été présentée par le président de la Société Provancher et du Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec (RMN), J.C. Raymond Rioux, lors du colloque Vision Science TecS, tenu à Sainte-Foy le 7 novembre 1996.

Au Québec, il existe un réseau organisé de territoires naturels publics. Les parcs, les réserves écologiques et les refuges fauniques font partie de cet ensemble. Le gouvernement du Québec, avec son personnel et ses ressources financières, voit au bon fonctionnement de ce réseau. D'ailleurs, celui-ci est un des éléments essentiels à la sauvegarde de la diversité biologique du Québec.

Par ailleurs, le domaine de la conservation n'est plus maintenant l'apanage du gouvernement. En effet, le secteur privé contribue aussi aux objectifs gouvernementaux de protection des sites naturels, notamment dans les secteurs les plus peuplés du Québec. Déjà, il existe plusieurs organismes privés qui protègent et gèrent des milieux naturels. Un regroupement des propriétaires d'espaces naturels privés a même pris naissance en 1993, le *Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec*, le RMN. Ce faisant, le secteur privé soulage le gouvernement du Québec de certaines responsabilités à l'égard de la conservation de la nature et de ses composantes.

Le RMN s'est donné comme objectifs de développer, en concertation avec ses membres, des politiques et des projets communs, notamment d'obtenir pour ses membres un statut particulier comportant divers avantages fiscaux et l'allègement de certaines procédures; d'assurer un meilleur rayonnement aux organismes membres; d'établir une meilleure collaboration entre eux et, surtout, de promouvoir l'acquisition au Québec de terrains à vocation faunique ou floristique par des organismes similaires. Le Regroupement réunit actuellement près de 15 organismes, à titre de membres réguliers, et six organismes, à titre de membres partenaires dont la Fondation de la faune du Québec, le Service canadien de la faune, Canards Illimités Canada et le Fonds mondial pour la nature.

À eux seuls, les organismes réguliers, membres du RMN, protègent près de 4000 ha d'espaces naturels. À titre d'exemple, et suivant les plus récentes données, la Société canadienne pour la conservation de la nature et la Société Duvetnor protègent, au total, plus de 2000 ha; la Société de conservation, d'interprétation et de recherche de Berthier et



Figure 1 - Une partie du mont Saint-Hilaire

de ses îles (la SCIRBI), 245 ha; la Société d'aménagement récréatif pour la conservation de l'environnement du lac Saint-Pierre (SARCEL), 449 ha; la Société québécoise pour la protection des oiseaux, 195 ha; la Société Provancher, près de 200 ha; la Fiducie foncière de la Vallée du Ruiter, 190 ha et les autres groupes, comme la Société de protection foncière de Sainte-Adèle, l'Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des marais du nord (APEL), le groupe de l'île du Marais de Katevale, la Fiducie foncière du mont Pinnacle et les Jardins de Métis, 500 ha.

J'aimerais ici noter que le nombre d'hectares protégés, bien que constituant un élément important de cette compilation, ne doit pas être retenu comme le seul critère pour reconnaître l'importance d'un site, surtout en ce qui regarde la conservation de la biodiversité.

Tous ces sites naturels ainsi protégés sont situés en totalité près de la partie la plus habitée du Québec et en majorité le long du fleuve Saint-Laurent.

Il est impossible, dans le cadre de mon intervention, de décrire complètement les différentes composantes biologiques que tous ces organismes protègent. Qu'il me suffise néanmoins d'en présenter quelques-unes qui m'apparaissent significatives. On comprendra qu'il s'agit seulement d'un survol de certains territoires et qu'ils ne sont pas tous

présentés ici. Comme on pourra le constater, le rôle des terres privées dans la protection de la biodiversité est considérable.

Nous les avons classées selon leur situation : collines boisées, basses terres agricoles et plaines inondables, îles et ilots, marais et marécages.



Figure 2 – Territoires de Baie-du-Febvre

Collines boisées

Dans cette situation, on trouve notamment :

- la partie du mont Saint-Hilaire qui est protégée par la Société canadienne de conservation de la nature (figure 1) ;
- le boisé Marie-Bernard-du-Haut-Cilly (du nom de la mère du donateur du terrain, François de Passillé), situé à Sainte-Adèle, qui est la propriété de la Société de protection forestière de Sainte-Adèle ;
- Le boisé Macé-Jalobert (nommé en l'honneur du capitaine du navire *La Petite Hermine*, lors du second voyage de Jacques-Cartier), situé aux Îles-de-la-Madeleine, également propriété de la Société de protection forestière de Sainte-Adèle.

Basses terres agricoles et plaines inondables

Dans cette catégorie, on trouve :

- les territoires de Baie-du-Febvre, protégés par la Société d'aménagement récréatif pour la conservation de l'environnement du lac Saint-Pierre, qui constituent une importante halte migratoire pour les oies (figure 2) ;
- l'île du Moine, dans l'archipel du lac Saint-Pierre, qui est gérée par la Société canadienne de conservation de la nature .

Îles et ilots

Ici, citons :

- l'île du Milieu, située dans le comté de Berthier, sous la protection de la SCIRBI ;
- l'île aux Lièvres, située dans l'estuaire du Saint-Laurent en face de Rivière-du-Loup, propriété de la Société Duvetnor ;

- l'île aux Basques, située dans l'estuaire du Saint-Laurent, en face de Trois-Pistoles, propriété de la Société Provancher ;
- les îles Razades, situées dans l'estuaire du Saint-Laurent en face de Saint-Simon-de-Rimouski, propriété de la Société Provancher. Ce site est le lieu d'une expérience intéressante de restauration du couvert végétal détruit par la colonie de cormorans qui y nichent.

Marais et marécages

Citons dans cette catégorie :

- Les marais de Lac-Saint-Charles, dans la banlieue nord de la ville de Québec, qui sont aménagés par la Société de protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des marais du nord ;
- le marais de Katevale, en Estrie, qui comprend notamment l'île du marais.

La conservation des espèces botaniques rares

On associe trop souvent de façon exclusive les organismes de protection du territoire à la conservation de la faune. Pourtant, dans la plupart des cas, la conservation des plantes occupe aussi une place importante. Voici quelques espèces qui font l'objet d'une protection particulière :

- la linnée boréale ;
- la sarracénie pourpre (figure 3) ;
- la pogonie, langue de serpent ;
- le sabot de la vierge.

Et parmi les espèces plus rares,

- l'hamamélis de Virginie ou café du diable. Présent sur le site *The Gulf*, protégé par la Société canadienne de conservation de la nature, cet arbuste peu commun au Québec a comme particularité de fleurir en octobre, alors que les feuilles des autres arbres et arbustes sont tombées ;
- la doradille ambulante, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, est présente au mont Saint-Hilaire (figure 4).



Figure 3 – La sarracénie pourpre

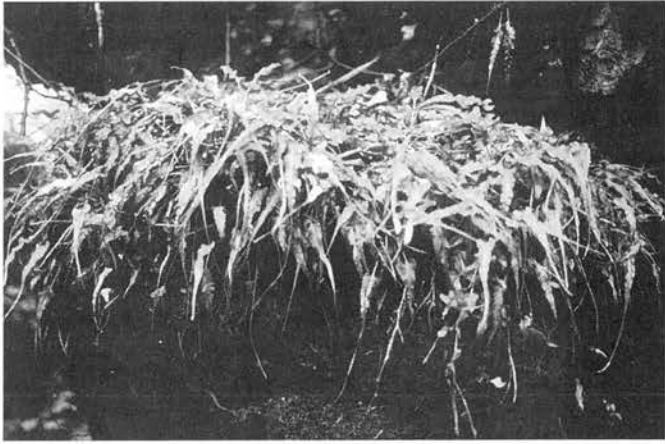


Figure 4 – La doradille ambulante

La conservation du patrimoine culturel

Plusieurs organismes ont acquis des territoires chargés d'histoire, sur lesquels se trouvent des éléments patrimoniaux d'ordre culturel. Ils se sont fait l'obligation non seulement de les conserver mais aussi dans certains cas, de les rénover ou des les mettre en valeur. Voici deux exemples significatifs de conservation du patrimoine culturel sur des territoires naturels protégés :

- le phare de l'île du Pot à l'Eau-de-vie, érigé dans l'estuaire du Saint-Laurent en 1861, a fait l'objet d'une rénovation complète par la Société Duvetnor avec un souci évident d'authenticité;
- l'île aux Basques, propriété de la Société Provancher, a été l'objet d'importantes recherches archéologiques et historiques qui ont permis de mettre en valeur le remarquable potentiel patrimonial des lieux. Ce projet a eu d'importantes retombées dans la région avec la création du Parc de l'aventure basque à Trois-Pistoles.

Comme on peut le constater, les éléments naturels que les organismes privés s'appliquent à conserver sont à la fois fort riches et fort variés et les actions de ces derniers jouent un rôle très nettement complémentaire à celles posées par le MEF. Cela découle du fait que tous ont une vision commune de la conservation puisque les objectifs poursuivis par les organismes et par le Ministère sont les mêmes.

Diversité des modes de gestion

Actuellement, plusieurs territoires sont gérés de façon entièrement autonome par des organismes : ils en sont propriétaires sans obligations légales envers quelque organisme que ce soit. C'est le cas notamment pour les territoires de l'île aux Basques et des îles Razades qui appartiennent à la Société Provancher.

Par ailleurs, certains espaces naturels, notamment ceux qui ont été cédés par des organismes publics ou parapublics à des organismes privés de conservation, sont grevés de certaines obligations légales. C'est le cas notamment du marais Léon-Provancher de Neuville, récemment cédé à la

Société Provancher par la Fondation de la faune du Québec, au nom des partenaires du Plan nord américain de gestion de la sauvagine.

D'autre part, des organismes participent à la gestion de certains territoires, propriétés de l'État. C'est le cas, entre autres, de certaines réserves écologiques et des ZEC.

Si, comme le souhaite le MEF, on veut augmenter le nombre d'hectares protégés au Québec par des organismes privés, encore faudrait-il leur donner des moyens pour que cela se réalise.

Le rôle de l'État

Nous connaissons tous la situation financière actuelle des gouvernements. Avant d'être des dirigeants d'organismes de conservation, nous sommes d'abord des contribuables et, à ce titre, nous connaissons les limites de l'aide de l'État dans les projets menés par nos propres organismes. Cependant, nous croyons que l'État a un rôle majeur à jouer. Et il ne s'agit pas toujours d'une question de gros sous. Tous les dirigeants d'organismes privés de conservation sont bien conscients qu'ils se substituent aux gouvernements pour protéger et conserver les sites naturels dont ils ont la charge. Ce que nous attendons surtout des gouvernements, c'est un appui concret afin de nous aider à mieux gérer et à mieux protéger les espaces naturels sous notre responsabilité et à faire en sorte que d'autres sites puissent s'ajouter à la liste de ceux déjà protégés.

Pour l'instant, l'État québécois ne reconnaît pas suffisamment la contribution du secteur privé à la sauvegarde de la nature et à sa mise en valeur. Il nous apparaît essentiel de valoriser ce partenariat en matière d'espaces naturels. Cela est d'autant plus important qu'il s'agit d'un champ d'intervention que le gouvernement a de plus en plus de difficulté à faire progresser. Le secteur privé est disposé à prendre le relais, mais il doit être davantage supporté.

Nous croyons que pour augmenter l'apport du secteur privé dans le domaine de la conservation, le MEF se doit de doter les organismes d'outils de gestion qui leur facilitera la tâche : règles de fiscalité plus souples, notamment en ce qui touche les dons de terrains et de servitudes ; fiscalité

municipale révisée ; mutations immobilières, exemptions totales des taxes scolaires et municipales ; loi réglant les problèmes liés aux intrus, etc...

Il existe parfois des moyens simples d'aider les organismes sans que l'État



Le sabot de la vierge

n'ait à déboursier un sou. Permettez-moi d'illustrer cela par un exemple. La Société Provancher est propriétaire de l'île aux Basques depuis 1929. Par le passé, quelques personnes

non autorisées débarquaient sur les plages, allumant des feux, cassant des bouteilles, dérangeant les personnes qui séjournaient dans les chalets. Nous avons demandé au ministre de l'Environnement et de la Faune de nous céder un droit d'intervention sur les grèves, à titre gratuit, afin de mieux assurer la protection de la valeur écologique de l'île. C'est ce que nous a finalement accordé le Conseil des ministres, par décret. Au cours de la dernière saison, et pour une première fois depuis des années, la présence d'aucun intrus n'a été signalée. Voilà un bel exemple d'aide directe à un organisme privé de conservation sans que l'État n'ait eu à déboursier un sou. Dans ce cas, une volonté claire des autorités du Ministère de régler le problème a permis de procéder très rapidement, ce que les dirigeants de la Société Provancher ont fortement apprécié. J'aimerais souligner qu'entre le moment où de la demande d'intervention du Ministère a été adressée (le 28 novembre 1994) et la décision du Conseil des ministres (le 29 novembre 1995), il ne s'est écoulé qu'un an, jour pour jour.

Il m'apparaît important de signaler ici que toute aide doit se faire dans un esprit de partenariat : éviter le paternalisme ; reconnaître aux organismes leurs compétences ; faire confiance tout en vérifiant selon des règles non contraignantes ; encourager les dirigeants de diverses façons ; etc...

C'est davantage une question de volonté politique, d'attitudes et de relations humaines que de sous...

Pour une nouvelle législation

C'est dans cet esprit que le RMN a présenté un projet de nouvelle législation, au cours du printemps 1996, qui :

- reconnaîtrait les organismes propriétaires de sites naturels privés et le caractère quasi public des actions qu'ils mènent ;
- définirait une procédure simple pour reconnaître les sites naturels privés ;
- consentirait des avantages pour les sites naturels privés et les organismes qui possèdent et gèrent les sites reconnus.

Nous pensons qu'une telle législation sur les sites naturels privés ne devrait pas être contraignante. Elle devrait, au contraire, favoriser la responsabilité des organismes plutôt qu'une approche paternaliste de l'État. Ainsi, le contrôle de l'État pourrait se limiter à mettre au point une grille de critères permettant :

- la reconnaissance des organismes ;
- la reconnaissance des sites.

Parmi les avantages qu'une telle législation pourrait apporter, mentionnons, à titre indicatif, les suivants :

- exemption automatique des taxes foncières municipales et scolaires ;
- exemption des taxes à la consommation (TPS, TVQ) ;
- exonération du paiement des droits de mutation exigibles en vertu de la *Loi concernant les droits de mutation immobilière* ;
- couverture des responsabilités civiles pour la gestion des sites protégés (assurances) ;

- contrôle des activités tenues par des intrus sur les sites (systèmes d'infraction à instaurer) et dégagement de la responsabilité civile par rapport à des activités réalisées par des intrus ;
- abolition du gain en capital lors de la donation d'un terrain à un organisme de conservation.

Il nous apparaît urgent de procéder à la révision des règles de fiscalité en matière de protection des espaces naturels de façon à mettre en place les incitatifs nécessaires au développement d'un réseau d'espaces naturels privés au Québec.



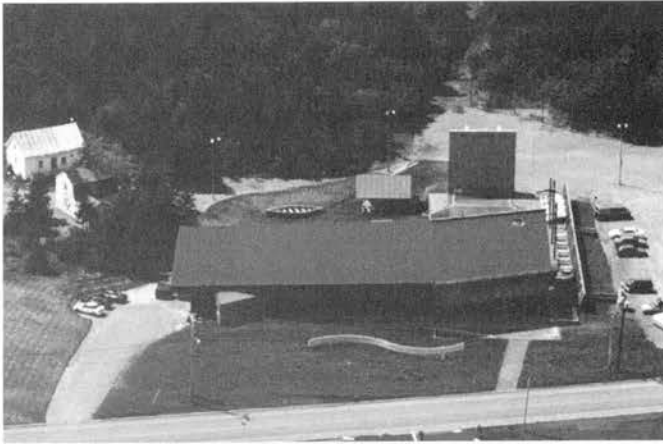
Le phare de l'île du Pot à l'Eau-de-vie

Le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada ont déjà fait un pas en ce sens en accordant un meilleur traitement fiscal pour les dons de terrains ou de servitudes, en abolissant notamment le plafond annuel du 20 % (Budget provincial de mai 1994 et Budget fédéral de février 1995).

Les coûts liés à ces avantages pourraient alors être assumés par le gouvernement ou les municipalités et autres organismes publics en contrepartie des services rendus par les organismes privés de conservation de milieux naturels.

La législation pourrait également reconnaître une fédération de propriétaires de sites naturels privés comme son interlocutrice, par exemple, le *Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec*, le RMN.

On pourrait aussi prévoir qu'annuellement, les propriétaires de sites naturels privés fassent parvenir au gouvernement une *déclaration* attestant qu'en vertu de leur charte, leur organisme poursuit les objectifs fixés par la loi. Cette déclaration serait alors suffisante pour être admissible à une sorte de « visa privilège » donnant droit aux avantages



Parc de l'aventure basque en Amérique

prévus par la loi. Ce « visa » pourrait alors être utilisé par les organismes pour être exemptés d'une taxe, par exemple, ou du paiement d'un droit, etc.

Une telle législation aurait certainement l'avantage d'aider et d'encourager tous les propriétaires actuels et futurs de sites naturels, d'augmenter l'intervention de nombreux autres intervenants désireux de s'engager dans ce secteur et ainsi libérer le gouvernement du Québec d'obligations à l'égard de la sauvegarde de la biodiversité.

En parallèle à cette démarche, il nous apparaît utile de revoir certaines dispositions réglementaires relatives aux évaluations environnementales, par exemple, pour des activités de mise en valeur qui se réalisent sur des sites naturels privés.

En effet, il semble important de simplifier les procédures actuelles d'autorisation de certains projets lorsque ceux-ci, par exemple, concernent des activités de mise en valeur d'un milieu naturel.

En conclusion

Les personnes qui œuvrent au sein des organismes de conservation le font bénévolement, avec conviction et avec passion. Elles ont besoin que leurs actions soient encouragées. Elles font en sorte que soient protégés au Québec des milliers d'hectares d'espaces naturels à des coûts plus que minimales, se substituant ainsi aux divers gouvernements. Ces organismes permettent, en outre, d'épargner des milliers de dollars aux contribuables en protégeant des territoires qui, s'ils étaient protégés par l'État... Je vous laisse en imaginer les coûts de gestion....

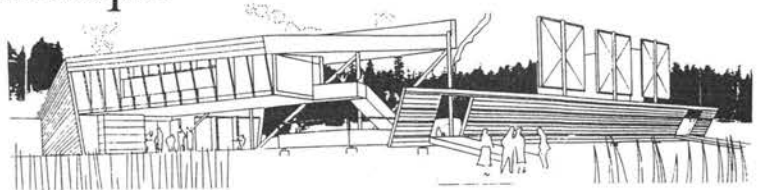
Je vous invite donc à les encourager, à leur apporter votre soutien professionnel en les aidant à trouver des solutions aux problèmes auxquels ils sont parfois confrontés. En somme, votre collaboration nous est indispensable. ◀

Parc de l'aventure basque en Amérique

Pendant la période estivale, ne manquez pas d'arrêter au Parc :

- Revivez l'aventure des pêcheurs basques et un volet peu connu de notre histoire en visitant l'exposition archéologique et historique ;
- Partez à la découverte de vos ancêtres en consultant le centre de généalogie et son important fonds documentaire ;
- Découvrez les maisons patrimoniales meublées comme au temps de nos ancêtres ;
- Cassez la croûte dans une sympathique atmosphère basque au café-terrasse ;
- Initiez-vous à la pelote basque en jouant avec les pelotaris pistolois.

Aussi : ■ aire de jeux pour les enfants, ateliers éducatifs pour les groupes scolaires,
■ forfaits divers : île aux Basques, excursion à la baleine, hébergement, camping, etc.



à Trois-Pistoles

Pour information :
Parc de l'aventure basque en Amérique
C.P. 627, Trois-Pistoles Qc
Tél. : 418.851.1556
Télec. : 418.851.2188

Au hasard sur les routes d'Internet

Marianne Kugler

Il est très difficile de savoir par où commencer quand on s'aventure dans le réseau Internet. L'objectif de cette chronique est de vous faire partager des découvertes dans les domaines couverts par les différents collaborateurs du *Naturaliste canadien*. Pour bien commencer la première de ces chroniques, j'aurais voulu avoir une vision systématique mais je me suis rapidement rendu compte de l'impossibilité de la tâche. Je suis donc partie tout simplement du site de l'Union québécoise pour la conservation de la nature :

<http://ecoroute.uqcn.qc.ca/ecot/index.htm>

La conception et la mise en réseau de ce site ont été faites grâce à une subvention du Fonds de l'autoroute de l'information. Les affamés d'information seront rassasiés. Il y en a pour tous les goûts : l'environnement au Québec, les groupes environnementaux, l'industrie québécoise de l'environnement, le secteur de l'éducation (incomplet à mon avis...), écotourisme et aventure etc. Il existe aussi une section de liens avec d'autres sites intéressants et une section pour faciliter les échanges entre internautes. Le site est graphiquement simple et de bon goût, il se charge rapidement et le plan du site est accessible. Pour tous ceux qui, comme moi, sont tellement pris par leurs lectures qu'ils se perdent rapidement, cet élément est loin d'être un détail purement décoratif.

En utilisant un des liens de l'écoroute, j'ai visité le site canadien d'information sur la biodiversité :

<http://www.doe.ca/ecs/biodiv/biodivfr.html>

Ce site est monté par le ministère de l'Environnement du Canada. Comme beaucoup de sites du gouvernement canadien, il a l'avantage de mettre à la disposition du visiteur,

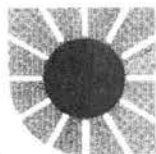
en ligne, de nombreux documents à circulation relativement restreinte. Ces documents étaient souvent assez difficiles à trouver avant l'avènement de l'autoroute électronique. En plus, il offre lui aussi de nombreux liens vers les ressources canadiennes qui s'intéressent à la biodiversité. Non seulement les liens sont « cliquables » pour se téléporter, mais le site donne aussi des renseignements toujours utiles comme l'adresse postale complète et le numéro de téléphone. Même les internautes aguerris aiment encore utiliser la poste traditionnelle ou entendre la voix de leurs semblables ! Vous avez donc accès aux musées, jardins botaniques, départements universitaires, etc., qui se penchent sur cette problématique importante de même qu'aux organismes gouvernementaux ou non gouvernementaux. Les seuls défauts de ce site sont qu'il n'a pas été mis à jour depuis presque un an et qu'on nous promet la traduction de nombreux textes en version originale anglaise.

Enfin, j'ai terminé cette courte excursion dans la sphère cybernétique environnementale par ce que j'aurais dû logiquement faire en premier lieu : visiter un site-répertoire québécois celui de la Toile du Québec :

<http://www.toile.qc.ca>

Ce site vous permet, en utilisant un moteur de recherche simple et facile à utiliser, de vous orienter vers des sites qui répondent à vos critères de sélection. Chaque site répertorié est brièvement décrit. En utilisant le mot clé « environnement », j'ai obtenu les adresses de plus de 50 sites – parce que le serveur ne vous en donne pas plus – de tous les styles : entreprises de génie conseil, groupes de sensibilisation, marchands de matériel de plein air..., une preuve de plus qu'il y a énormément d'information sur Internet. En précisant ma recherche en utilisant les deux mots « environnement et lacs », le nombre de sites trouvés est tombé à neuf : quelques villes, une école, des pourvoies... De quoi repartir en excursion et partager les plaisirs du voyage virtuel dans d'autres chroniques.

Pour commentaires et suggestion de sites à visiter :
Marianne.Kugler@com.ulaval.ca



RIOUX, OUELLET & RIOUX ENR
courtiers d'assurances I.A.R.D.

330, rue Notre-Dame Est
Trois-Pistoles (Québec) G0L 4K0

Groupe
ASSBEC

Bur.: 418-851-3376
Fax: 418-851-2940

Spécialiste de la communication scientifique, Marianne Kugler est professeure au Département d'information et de communication de l'Université Laval.

Histoire de Trois-Pistoles

1697-1997



Plus de 35 collaborateurs et collaborateurs
 Yves Robitaille, Daniel, Raymond, Benoît, J. Blais, François, St. Laurent, Benoît,
 Yvan, D. Bouché, Christian, Olivier, Claude, Michel, René, Jacques, Jacques, Michel, Michel, Michel,
 Claude, Louis, J. P., J. P., Jacques, J. P., Michel, J. P., Jacques, Claude, Olivier, René, Olivier,
 Paul, Jean, Jean, Pierre, Claude, Michel, René, J. P., Jacques, Claude, Louis,
 André, Pierre, Jean, Louis, Michel, René, J. P., Jacques, Claude, Louis,
 Société historique et géologique de Trois-Pistoles inc.

Histoire de Trois-Pistoles (1697-1997)

Pour marquer le 300^e anniversaire de sa ville, la Société historique et généalogique de Trois-Pistoles a édité sous la direction d'Emmanuel Rioux, ce livre de plus de 600 pages, abondamment illustré, qui couvre tous les aspects de l'histoire pistoloise : après une esquisse géomorphologique, ces pages évoquent aussi bien les premiers occupants du territoire – Amérindiens et Basques – et les seigneuries Riou(x) que la vie religieuse, municipale, socio-économique, scolaire et culturelle de Trois-Pistoles. Une étude du patrimoine bâti et une histoire des familles pionnières complètent cet ouvrage, qui a réuni quelque 35 collaborateurs dans leurs spécialités respectives.

On peut se procurer l'*Histoire de Trois-Pistoles* auprès de La Société historique et généalogique de Trois-Pistoles inc., C.P. 1586, Trois-Pistoles, QC, G0L4K0, au prix de 44.95 \$ (plus TPS et 5,95 \$ pour les frais de poste).

L'île aux Basques

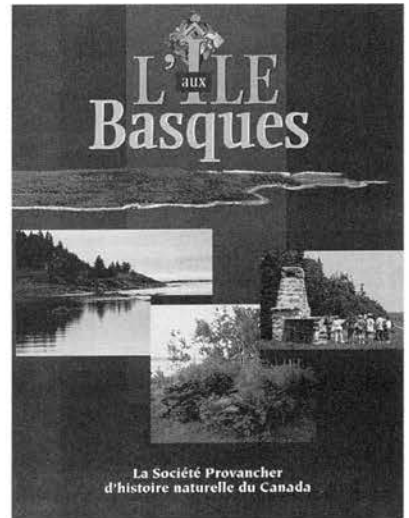
Dans ce livre écrit en collaboration, les auteurs, des spécialistes dans leur domaine, se plaisent à présenter en les accompagnant de magnifiques images en couleur, les multiples attraits naturels et scientifiques de cette « île magique ».

Ainsi, Robert Ledoux évoque les 570 millions d'années de l'histoire géologique de l'île. Le volet botanique est couvert par les articles de Jean Gagnon sur la végétation et de Robert Gauthier et Michelle Garneau sur la flore vasculaire de l'île, tandis que la flore mycologique y est étudiée par Maurice Thibault. L'ornithologie et les oiseaux de ce sanctuaire, très systématiquement observé au cours des années par les spécialistes de la question, font l'objet des articles de Raymond Cayouette et de Marcel Darveau ; la multitude ailée, et parfois piquante, des insectes y est décrite par Jean-Marie Perron ; les mammifères marins de la région y sont inventoriés par Steve Baker. Mais l'île est aussi une pièce importante de notre patrimoine dans la mesure où elle est un des premiers lieux de rencontre entre les Européens, en l'occurrence les pêcheurs basques, et les Amérindiens comme le montre l'article de Laurier Turgeon intitulé *L'île aux Basques, microcosme de notre histoire*, tandis qu'André Desmartis rappelle qui étaient ces Basques. La région est riche en toponymes évocateurs recensés et décrits par J.C. Raymond Rioux. Pour terminer Michel Lepage nous parle des opérations de conservation menées sur les îles Razades toute proches et également propriété de la Société Provancher, tandis qu'André Beaulieu retrace l'histoire de la Société Provancher.

Ces articles de scientifiques connus, écrits avec un souci certain de vulgarisation, permettent de cerner dans sa diversité le caractère original de ce milieu en quelque 264 pages, ornées de 212 illustrations, dont 152 en couleur. Il intéressera les éducateurs, les biologistes amateurs ou professionnels, mais aussi tous ceux qui ont eu la chance de séjourner sur l'île, des séjours dont la plupart gardent un souvenir enchanteur.

La réalisation de ce volume a bénéficié de la participation financière de l'Association des manufacturiers de bois de sciage du Québec, d'un groupe d'industriels du sciage du sud du Saint-Laurent, de la Caisse populaire de Trois-Pistoles, de Conservation faune aquatique Québec inc., de la Fondation Héritage Faune, de la Fondation de la faune du Québec, de la Fondation pour la sauvegarde des espèces menacées, d'Hydro-Québec, du ministère des Ressources naturelles du Québec, de la municipalité de Notre-Dame-des-Neiges de Trois-Pistoles, du parc marin du Saguenay – Saint-Laurent, de la Société québécoise pour la protection des oiseaux et de la ville de Trois-Pistoles.

On peut se procurer cet ouvrage au prix de 29.95 \$ (plus 4.00 \$ pour frais d'envoi et de manutention) en s'adressant à : La Société Provancher, 9141, avenue du zoo, Charlesbourg (Québec) Canada G1G 4G4. Tél.: 418-644-7926.



La Garance voyageuse (Numéro spécial sur les orchidées)

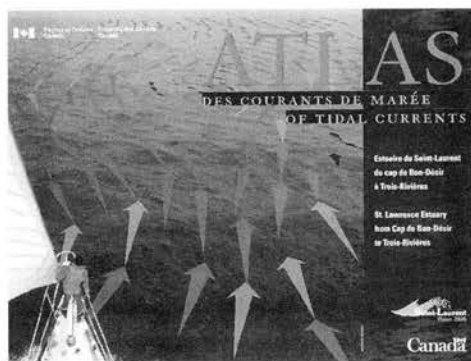
Objets de passions et de convoitises, les orchidées captivent les hommes. De par leur sexualité et leur label trompant les insectes, elles s'apparentent à une « fleur-femme ». Mais les bulbes de certaines espèces, en forme de testicules, leur ont aussi valu des utilisations aphrodisiaques pour des vertus bien imaginaires. Dans un numéro spécial de près de 50 pages, *La Garance voyageuse* s'est penchée sur la vaste famille des orchidées et nous propose un regard à la fois naturaliste, sociologique et artistique.

La Garance voyageuse, Revue du monde végétal, 48370 St-Germain-de-Calberte, France. Prix du numéro spécial sur les orchidées: 35 FF (plus frais de poste pour l'étranger).

Options de conservation, Guide du propriétaire

Écrit par Benoît Longtin du Centre québécois de l'environnement, qui collabore régulièrement à notre chronique juridique, ce petit guide s'adresse à celui qui possède un site naturel intéressant qu'il désire protéger. Il propose les diverses options possibles pour conserver les attraits naturels d'une propriété, soit en demeurant propriétaire (déclaration d'intention, entente de gestion, d'aménagement et de mise en valeur, servitudes de conservation), soit en la cédant (vente ou donation). Il indique aussi comment combiner diverses méthodes de conservation et comment planifier cette protection sur le plan fiscal. On y trouvera une information simple et complète sur chacune de ces options et sur les avantages financiers qui peuvent en résulter selon que l'on désire transmettre sa propriété à ses enfants, la sauvegarder avec le support d'un organisme de conservation ou en faire don à la collectivité pour le bénéfice des générations futures.

Rédigé par le Centre québécois de l'environnement, adapté de l'ouvrage *Conservation Options – a Landowner's Guide*, publié par le Land Trust Alliance, ce livre peut être obtenu en s'adressant au Service canadien de la faune d'Environnement Canada, à la Fondation de la Faune du Québec ou au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (Direction de la faune et des habitats).



Nouvel Atlas des courants de marée pour le Saint-Laurent

Les navigateurs qui fréquentent le Saint-Laurent disposent maintenant d'un nouvel outil : l'*Atlas des courants de marée* du Saint-Laurent, qui remplace l'ancien Atlas datant de 1939. Ce document nautique contient des cartes détaillées en couleurs des courants aux différentes heures de la journée à la surface du Saint-Laurent entre le cap de Bon-Désir (près des Escoumins) et Trois-Rivières, là où les courants varient le plus et sont les plus forts. Il est le résultat de nombreuses consultations effectuées par le Service hydrographique du Canada auprès de navigateurs commerciaux, de plaisanciers et d'autres usagers tels que les organismes de sauvetage et les scientifiques.

Les usagers du Saint-Laurent savent à quel point les courants peuvent affecter leurs activités. En effet, les courants du Saint-Laurent sont forts – ils peuvent atteindre 8 noeuds – et très variables. Ils changent rapidement d'heure en heure, sous l'influence des marées, et d'une

région à l'autre. Depuis la découverte du Saint-Laurent par Jacques Cartier, le caractère fragmentaire des connaissances sur ses courants cause des difficultés aux utilisateurs du fleuve et de l'estuaire, que ce soit pour la navigation commerciale, la navigation de plaisance, l'étude des habitats ou la recherche et le sauvetage. Le nouvel Atlas, accompagné des *Tables de marées et courants du Canada*, assurera une plus grande sécurité et une plus grande efficacité de la navigation en plus d'une meilleure compréhension du Saint-Laurent en général.

C'est grâce à des modèles numériques qui reproduisent la dynamique du Saint-Laurent que ce nouvel Atlas voit le jour. Mis au point par les chercheurs de l'Institut Maurice-Lamontagne, de Pêches et Océans Canada, ces modèles, semblables à ceux utilisés pour les prévisions météorologiques, ont l'avantage de permettre l'intégration de plusieurs informations environnementales liées aux courants. Ainsi, dans le cas de l'Atlas, de nombreuses données acquises depuis les années 1960, tels les niveaux d'eau, les courants observés à différentes profondeurs, la température, la salinité et des observations météorologiques, ont été assimilées par les modèles qui ont ensuite pu reproduire les courants à la surface du Saint-Laurent.

On peut se procurer l'*Atlas des courants de marée* du Saint-Laurent chez les dépositaires autorisés du Service hydrographique du Canada, au coût de 35 \$. La production de l'*Atlas des courants de marée* du Saint-Laurent a été financée dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000, un plan d'action fédéral-provincial visant la connaissance et le développement durable du Saint-Laurent.



Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune

Écrit par Jean Ferron (UQAR), Richard Couture (UQTR) et Yves Lemay (UQAR), ce manuel de 198 pages, de grand format, agréablement présenté, rappelle d'abord un ensemble de notions utiles sur l'habitat (successions végétales, bordures, facteurs limitants, aménagement et évaluation). Il explique ensuite comment procéder au diagnostic de l'état d'un boisé au moyen de l'inventaire forestier. Il traite plus spécifiquement des exigences de quatre espèces : la gélinotte huppée, le tétras du Canada, la bécasse et le lièvre d'Amérique. Il se termine par un examen des pratiques forestières bénéfiques à la faune, compte tenu de la nature des peuplements et par un exemple de plan d'aménagement. Spécifions que ce manuel a été conçu pour des boisés privés, c'est-à-dire pour des territoires ayant des superficies moyennes de 40 à 100 ha.

Publié par la Fondation de la Faune du Québec, ce livre peut être commandé (20 \$, plus frais d'expédition) en s'adressant aux Éditions Multimondes, 930, rue Pouliot, Sainte-Foy (Québec), G1V 3N9. Tél. : (418) 651-3885 ou 1-800-840-3029.

Saviez-vous que...

Lancement du livre *L'Île aux Basques*

à Québec
à Trois-Pistoles

C'est en présence de nombreux membres et amis de la Société Provancher qu'avait lieu, le dimanche 9 mars 1997, le lancement officiel du livre *L'Île aux Basques*, au collège Champigny de Sainte-Foy. Ce lancement suivait la tenue de l'assemblée générale annuelle de la Société Provancher.

La plupart des artisans de cet ouvrage étaient présents: les auteurs des chapitres; les réviseurs linguistiques; les membres de l'équipe de photographie; Thérèse Gadbois et Paul Bourque, de la maison d'édition L'Ardoise; et quelques représentants des organismes qui ont apporté leur soutien financier pour la réalisation de ce livre.

Monsieur Léopold Gaudreau, responsable de la Direction de la conservation et du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune, fut invité par le président de la Société Provancher à dévoiler une reproduction agrandie de la page couverture du livre. Ce dévoilement marquait officiellement le lancement de ce bel ouvrage.

Les commentaires recueillis lors du lancement de ce livre ont été unanimement très favorables: qualité matérielle du livre, qualité de présentation des textes et des illustrations et qualité du contenu que tous ont trouvé fort abondant et varié.

Par ailleurs, le dimanche 16 mars, un second lancement du livre se tenait, cette fois à Trois-Pistoles, ville en face de laquelle est située l'île aux Basques.

C'est dans les locaux de la Société historique et généalogique, situés au Parc de l'aventure basque, que de nombreux citoyens de l'endroit et de la région avaient tenu à être présents pour cet heureux événement. Plus de 100 personnes s'étaient réunies. Parmi elles, plusieurs membres de la Société Provancher de la région, des intervenants provenant du monde municipal régional et local, des milieux touristique, économique et culturel.

La mairesse de Trois-Pistoles, madame Ginette Saint-Amand rehaussait de sa présence cette activité. Rappelons que la Ville de Trois-Pistoles, la municipalité Notre-Dame-des-Neiges et la Caisse populaire Desjardins de Trois-Pistoles ont soutenu financièrement, à l'exemple de plusieurs autres organismes provinciaux, la publication de cet ouvrage.

Un vin d'honneur fut offert gracieusement par les autorités de la Ville de Trois-Pistoles.



Amis et membres de la Société Provancher lors du lancement du livre *L'Île aux Basques*, le 9 mars 1997, à Sainte-Foy



De gauche à droite, Roger Larose, photographe, Gabriel Filteau, réviseur, Alain LeSieur, photographe, Camille Rousseau, réviseur, Thérèse Gadbois et Paul Bourque de l'équipe d'infographie, lors du lancement du livre.

C'est avec beaucoup de fierté que les participants se sont associés à cet événement, sachant que l'objet de cette publication concernait un territoire qui leur est très cher.

Nos remerciements à Jean-Pierre Rioux, gardien des îles de la Société Provancher, à Pierre Laplante du comité touristique de la région des Basques et à la Société historique et généalogique de Trois-Pistoles, pour avoir prêté leur concours à l'organisation de cet événement.



Le 19 avril dernier, se tenait à Baie-du-Febvre, l'assemblée annuelle des représentants des organismes membres du Regroupement des organismes propriétaires de milieux naturels protégés du Québec, le RMN. On a profité de cette rencontre pour faire le point concernant les diverses démarches entreprises par les dirigeants du RMN, au cours de la dernière année, en regard de la révision de la fiscalité municipale, provinciale et fédérale par les gouvernements concernés dans le but d'aider les organismes propriétaires à mieux gérer les espaces naturels dont ils ont la charge.

On a également abordé, au cours des échanges tenus entre les participants, la question de la réforme législative concernant les intrus sur les territoires naturels protégés. Les participants ont pu prendre connaissance du projet récemment préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec sur ce sujet, par le Centre québécois du droit de l'environnement en collaboration avec la Fondation de la faune du Québec, le ministère des Ressources naturelles, Habitat faunique Canada et le RMN.

Le conseil d'administration, élu à cette occasion pour la présente année, est maintenant formé de MM. J.C. Raymond Rioux, président ; Louis Gagné, vice-président ; Jean-François Giroux, secrétaire, Christian Hart et Pierre Daviault, directeurs.

■ Un groupe de jeunes adultes, parrainés par l'organisme Chantiers Jeunesse de Montréal, effectuera des travaux d'aménagement au marais Léon-Provancher de Neuville au cours de l'automne 1997. Rappelons que ce n'est pas la première fois que la Société Provancher fait appel aux services de Chantiers Jeunesse. En effet, à deux reprises au début des années 1990, l'organisme avait tenu sur l'île aux Basques des travaux d'aménagement de sentiers et de restauration de l'étang. Une expérience qui avait été fortement appréciée des participants (jeunes Québécois dans le premier cas et jeunes Français dans le second) et des administrateurs de la Société Provancher.

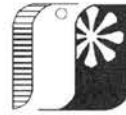
C'est monsieur Claude Rodrigue, directeur de la Société, qui conduit ce dossier en collaboration avec monsieur Michel Lepage, chargé du projet marais Léon-Provancher. La Ville de Neuville et les autorités de la Station forestière de Duchesnay, là où logeront les participants de ce chantier, nous assurent déjà de leur pleine et entière collaboration.

■ Le club Bricofaune a été officiellement fondé le 25 novembre 1996. Bricofaune, c'est une douzaine de personnes passionnées par les sciences naturelles et le bricolage, qui ont décidé d'unir leurs efforts au sein de la Société Provancher pour mettre au point, de façon scientifique, des aménagements légers pour la faune.

Les objectifs du Club sont les suivants : concevoir, développer, inventer des outils ou supports destinés à attirer, protéger, nourrir, abriter ou observer la petite faune indigène ; tester dans ces divers habitats l'utilisation de ces outils ou supports pour les animaux et en faire connaître les résultats ; maintenir des suivis permanents concernant la présence des animaux sur les sites et en colliger les résultats.

Deux projets sont actuellement en cours. Le premier concerne la détermination des meilleures caractéristiques pour la construction d'abris estivaux destinés aux chauves-souris femelles ; celles-ci ont besoin d'abris très chauds pour élever leurs petits. Treize abris seront installés au marais Léon-Provancher à Neuville sous la supervision de monsieur Jacques Jutras. Le second projet porte sur le développement et la mise à l'essai de gîtes de nidification pour les insectes pollinisateurs indigènes. Monsieur Luc Jobin dirigera ce projet et les essais de terrain auront également lieu au marais Léon-Provancher.

Les résultats de ces travaux seront ultérieurement communiqués dans *Le Naturaliste canadien*.



Les membres du conseil d'administration de la Société Provancher, réunis le 3 février dernier, ont unanimement entériné la décision de déléguer M. Jean-Louis Harguindeguy comme représentant de la Société au conseil d'administration du Centre international du loisir culturel de Trois-Pistoles (CILCTP) pour la prochaine année. Le CILCTP est l'organisme qui gère le Parc de l'aventure basque en Amérique, inauguré l'an passé.

Membre de la Société Provancher depuis plusieurs années, monsieur Harguindeguy est aussi le président-fondateur des *Eskualdunak*, l'association des Basques du Québec, créée en 1996, à la suite de la Semaine basque qui s'était tenue à l'été 1995 à Québec et Trois-Pistoles. Il est donc particulièrement bien placé pour faire le lien entre le Parc, la Société Provancher et la communauté basque du Québec.

À l'occasion de cette nomination, les administrateurs ont également souligné l'implication d'André Desmartis qui, depuis juin 1992, a représenté la Société Provancher dans les divers comités qui ont formulé, puis mis en application, le projet du Parc, ainsi qu'au conseil d'administration du CILCTP.



Ville de
Trois-Pistoles

Bienvenue!

AUX TROIS-
PISTOLES

Le Conseil de Ville

À L'UNIVERSITÉ LAVAL

■ Lors de la signature de l'acte d'acquisition du marais Léon-Provancher, le 3 avril 1996, une entente fut également signée avec la Fondation de la faune du Québec, mandataire des partenaires du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine, à l'effet que la Société Provancher mettrait sur pied un comité de gestion pour le marais, composé de représentants de divers organismes. Ce comité a été formé au cours du printemps dernier. Sous la direction de M. Michel Lepage, de la Société Provancher, chargé du projet « Marais Léon-Provancher », ce comité consultatif réunit les personnes suivantes : Jean Meunier, de l'Union des producteurs agricoles de Fossambault ; Claude Pesant, de l'Association des sauvagins de la Grande région de Québec ; Normand Traversy, du ministère de l'Environnement et de la Faune ; Gilles Whitton, de la municipalité de la Ville de Neuville ; René Laroche, du secteur Des Îlets de la Ville de Neuville ; Marcel Darveau, du Club des ornithologues de Québec et Claude Rodrigue, de la Société Provancher.

Les membres de ce comité conseillent les membres du conseil d'administration sur la gestion du marais Léon-Provancher. Par ailleurs, la municipalité de Neuville a remis à la Société Provancher, au cours de l'automne dernier, une importante subvention qui servira à la mise en valeur de ce milieu naturel. Cette subvention traduit de façon éloquente le climat de collaboration qui s'est établi entre la Ville de la Société depuis que celle-ci s'est porté acquéreur du marais Léon-Provancher.



Le 15 janvier 1997, J.C. Raymond Rioux et André Desmartis se rendaient à Tadoussac où ils étaient invités à une rencontre organisée par le comité chargé d'établir la concertation sur le plan archéologique dans le cadre du parc marin du Saguenay – Saint-Laurent. Les délégués de la Provancher ont eu l'occasion de faire valoir le caractère unique des recherches sur les Basques, faites à l'île aux Basques, et d'affirmer la volonté des responsables, tant de la Provancher que du Parc de l'aventure basque, de faire connaître aux visiteurs les autres sites basques situés dans les confins du parc marin. En retour, nos représentants ont exprimé le souhait que l'île aux Basques et le Parc de l'aventure basque soient inclus dans les efforts de promotion développés par le parc marin Saguenay – Saint-Laurent.

Récemment, l'Université Laval mettait à la disposition de ses collections de vastes salles au pavillon Louis-Jacques-Casault. Ces salles assurent les conditions muséales de conservation et de sécurité que l'on rencontre dans la plupart des grandes institutions. Voici quelques notes descriptives des principales collections de spécimens zoologiques.

La collection de l'abbé Léon Provancher

C'est au cours de son séjour à l'Isle-Verte que l'abbé Provancher commence à collectionner les mollusques. Il augmente substantiellement sa collection par la suite en échangeant des spécimens avec ses correspondants. Il réunit environ 4000 espèces de coquillages provenant des différentes mers du monde.

À Saint-Joachim, il herborise avec l'abbé Louis-Ovide Brunet, professeur de botanique à l'Université, dans plusieurs régions du Québec et monte un herbier de 900 spécimens de plantes.

À Portneuf, il commence ses études sur les insectes. Au cours des 20 dernières années de sa vie passées à Cap-Rouge, il collectionne uniquement les insectes et en décrit plus de 1000 espèces nouvelles. À lui seul, il nomme le cinquième des espèces d'Hyménoptères que nous connaissons au Canada. Deux de ses trois collections d'insectes sont à l'Université et réunissent environ 20 000 spécimens.

En 1972, l'Université obtient du ministère des Affaires culturelles la garde de ces collections, ainsi que les objets et les documents qui les accompagnent. En 1975, la Bibliothèque de la Législature du Québec dépose à l'Université la bibliothèque scientifique de l'abbé Provancher ; celle-ci est composée de plus de 500 ouvrages ; c'est une des bibliothèques scientifiques les plus importantes qui aient existé au siècle dernier au Canada.

Ses collections, tout comme sa correspondance, sa bibliothèque, sa revue *Le Naturaliste canadien* et ses ouvrages, ont une valeur historique et scientifique importantes pour le Canada. Elles représentent, par leur variété, une remarquable illustration de la façon dont les savants classaient les organismes vivants au XIX^e siècle. À ce que l'on sache, aucune autre collection de spécimens d'histoire naturelle réunis par un naturaliste nord-américain du siècle dernier n'a été conservée dans son ensemble, et avec une telle variété.

La collection d'insectes

Cette collection a été constituée à partir de 1940 par le frère Ouellet et le père Léopold, directeur de l'Institut agronomique d'Oka. Quand l'Institut ferma ses portes en 1962, elle fut cédée à l'Université Laval. Augmentée par les professeurs de l'Université et les dons, elle compte aujourd'hui plus de 350 000 spécimens. C'est une excellente collection de référence sur l'entomofaune du nord-est du continent nord-américain.

La collection d'oiseaux

Cette collection réunit les spécimens des Saint-Cyr, Dionne, LaBrie, Langelier, Ross, Vanasse et Lord. Plusieurs spécimens d'oiseaux proviennent du Musée royal d'Ontario, de l'Académie des Sciences de San Francisco et du Field Museum de Chicago. À cela, s'ajoute la collection de nids avec œufs de Garneau et de ce qui reste de la bibliothèque ornithologique de P.A. Taverner. Elle se compose de 1600 spécimens montés, de 4400 peaux et d'environ 200 nids.

Cette collection d'oiseaux est une des plus belles et des plus complètes qui existent au Québec. Elle présente un intérêt pédagogique indéniable pour les étudiants et les professeurs ainsi qu'une valeur scientifique inestimable pour les chercheurs.

Importance de la collection

Les collections de l'Université Laval représentent un siècle et demi de cueillette de données faunistiques au Québec et au Canada. On y retrouve des spécimens d'organismes aujourd'hui disparus ou en voie de l'être (pigeon voyageur, courlis esquimau, pie-grièche migratrice, pluvier siffleur, grande grue, etc.), des phénomènes rares de la nature (original albinos adulte, plumage d'oiseaux peu fréquents, etc.), des spécimens uniques (spécimens types de Provancher).

Elle fait partie de notre mémoire collective et constitue une part importante de notre patrimoine scientifique. C'est un outil de référence qui offrira toujours des ressources scientifiques pour des études futures.

■ Récipiendaire, en 1995, du Mérite environnemental (groupe environnemental) du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF), ainsi que du prix Elaine-Burke, George J. Nolan voyait son travail remarquable souligné de façon particulière par la Fondation de la faune du Québec et par la Société Provancher.

Un des premiers bénévoles de la FFQ, partenaire majeur de projets de mise en valeur des habitats aquatiques en milieu urbain, il est le président fondateur de Conservation faune aquatique Québec inc. Il s'est engagé dans les projets d'aménagement de la rivière des Commissaires à Charlesbourg et de la rivière Jaune à Lac-Beauport.

Photo du haut – De gauche à droite : M. Stan George, biologiste du MEF, George J. Nolan et M. Bernard Beaudin, président directeur général de la FFQ.

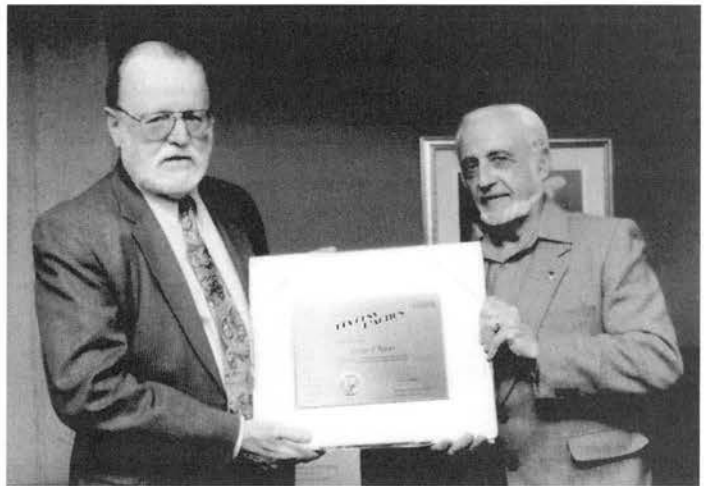
Photo du bas – George J. Nolan recevant le certificat «Des Gens d'action» remis par M. André Desmartis de la Société Provancher.



■ Six artistes, tous membres de la Société Provancher, ont accepté avec empressement de présenter, dans le livre sur l'île aux Basques qui vient de paraître, une de leurs œuvres, inspirée de ce milieu naturel.

C'est ainsi que *Eiders à duvet* – Parade du peintre-animalier Jean-Luc Grondin, *Un matin de mai* de l'artiste nord-côtier Noriko Imai-Ward, *Canards noirs* du peintre-animalier Pierre Leduc, de Stoneham, *Campanules à feuilles rondes* de l'artiste Ghislain Lefebvre de Rimouski, *La Héronnière* du peintre Clodin Roy, de Sainte-Croix-de-Lotbinière et *Verte paix* de l'artiste peintre de Trois-Pistoles, Suzanne Villeneuve-Rioux figurent en bonne place dans le livre. Toutes ces œuvres rehaussent indiscutablement la qualité de cet ouvrage.

Nous tenons à remercier ces artistes, membres de la Société Provancher.



C'est en présence de plusieurs invités du milieu de la conservation et de la chasse que le 21 avril dernier, l'Association des sauvagins de la grande région de Québec (ASGRQ) présentait, à la Citadelle de Québec, un document vidéo promotif sur le premier programme éducatif d'initiation à la chasse à la sauvagine au marais Léon-Provancher de Neuville.

Un documentaire de grande qualité qui servira d'outil de promotion auprès des jeunes, intéressés à suivre le cours dispensé par les spécialistes de l'ASGRQ et à faire connaître une des activités qui se rendra au marais Léon-Provancher.



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

Tél. (418) 484-1000
Fax (418) 484-3000

Mathieu & Hamel
NOTAIRES ET CONSEILLERS JURIDIQUES

Case postale 248
34, rue de la Station
(édifice "Le Pivot")
St-Éphrem, Beauce-sud (Québec)
G0M 1R0

MARIO MATHIEU, D.E.C. LL. L.
MARTIN HAMEL, D.E.C. LL. L.

Parc de l'aventure basque en Amérique

Le Parc de l'aventure basque en Amérique à Trois-Pistoles rouvrira ses portes le 21 juin prochain pour la saison d'été. Comme l'an passé, il offrira au public des activités variées : visite du Centre d'interprétation consacré à la présence basque en Amérique et notamment à l'île aux Basques ; visite des maisons patrimoniales évoquant la tradition québécoise de l'habitation ; centre de généalogie permettant aux intéressés de poursuivre leurs recherches personnelles avec l'aide d'un conseiller, en bénéficiant de l'accès à d'importantes ressources documentaires informatisées, notamment sur les familles originaires de la région ainsi que sur les familles d'origine basque ; centre de documentation sur les Basques et sur l'histoire de Trois-Pistoles ; jeu de pelote basque sur le premier fronton en place libre du Québec sans oublier le coin sympathique formé par le café-casse-croute et la boutique de souvenirs basques.

Bien que le programme des activités de l'été ne soit pas encore définitivement arrêté, on prévoit déjà plusieurs événements spéciaux : tournoi de pelote basque, journée des familles basques, participation à la semaine culturelle de la fin mai, le tout organisé en complément des fêtes marquant, cet été, le 300^e anniversaire de la fondation de Trois-Pistoles. Un intéressant programme d'activités culturelles et sportives à suivre...

Pour plus d'information, on peut s'adresser au Parc de l'aventure basque en Amérique, 66, rue du Parc, C.P. 627, Trois-Pistoles (QC), G01 4K0

Téléphone : (418) 851-1556

Télécopieur : (418) 851-2188

Courrier électronique : paba@quebectel.com

Errata

- Madame Gisèle Lamoureux signale que « L'article *Mettre au monde des trilles*, paru dans le numéro précédent 121(1) : 15-18, doit porter la signature : Fleurbec/Gisèle Lamoureux. » et que l'article sur le troscart de la Gaspésie, paru dans le volume 119(2) : 7-12, « doit porter le titre : La répartition du troscart de la gaspésie (*Trigloch in gaspense*) dans le Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie, et doit être signé : Fleurbec/Sylvain Lamoureux et Gisèle Lamoureux, Gildo Lavoie et Francis Boudreau. »
- Par ailleurs, un des auteurs de l'article *La communauté benthique littorale de la rivière des Outaouais* du numéro 121(1) : 54-62, M. Fernand Therrien, a été associé à Hydro-Québec, alors qu'il est à l'emploi des Laboratoires SAB inc. de Montréal.
- Dans l'article *Notes sur quelques orchidées rares ou limitrophes au Québec*, numéro 121(1) : 54-62, la carte de la page 9 devrait comporter la légende suivante : « Répartition du cyprépède tête-de-bélier (*Cypripedium arietinum*) au Québec ».



Les travaux d'aménagement du projet Saint-Barthélemy ont été entrepris au cours de 1996.

À l'origine estimée à quelque 2,1 millions de dollars pour protéger 400 ha d'habitats, la construction de la deuxième halte migratoire d'importance le long du corridor fluvial implique les partenaires du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine : la Fondation de la faune du Québec, le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada, Canards Illimités Canada et Habitat faunique Canada.

Une première phase de protection, incluant le transfert de propriétés provinciales et l'achat de terres privées, était complétée sur six des sept unités d'aménagement prévues.

À l'été 1997, vous serez à même de constater la réalisation des segments 1 à 4 du projet, voués à la migration printanière de la sauvagine, à l'agriculture et à la reproduction de plusieurs espèces de poissons. Les coûts de construction de ces segments atteignent près de 900 000 \$. Les autres segments prévus sont des marais permanents à construire au cours des prochaines années.

Ainsi, si vous utilisez l'autoroute 40, l'été prochain, jetez un coup d'œil aux terres de Saint-Barthélemy ; vous pourrez constater, sur le terrain, les actions entreprises pour protéger la sauvagine et lui assurer un habitat propice à sa reproduction !

■ La firme Cogéco Câble Rimouski vient de céder à la Société Provancher les droits sur le documentaire vidéo *L'île magique de l'estuaire* dont elle est le producteur. Ce document audiovisuel de 25 minutes, réalisé par Denys Dubé, nous fait visiter « l'île magique », l'île aux Basques, en insistant particulièrement sur son passé et sur les fouilles archéologiques qui y ont été menées de 1990 à 1994. C'est donc maintenant la Société Provancher qui en assurera la diffusion auprès de certaines chaînes de télévision. Incidemment, des démarches sont actuellement en cours en vue de sa diffusion en Europe, notamment au Pas Basque.

Nos sincères remerciements à la firme Cogéco Câble de Rimouski et particulièrement à MM. Michel Desrosiers et Denys Dubé, responsables de cette heureuse décision.



Rédaction
Information
Vulgarisation
Education
Scientifiques

**Environnement
marin
et milieux
aquatiques**

CONSULTANTS RIVES
des services scientifiques sur mesure !

Centre océanographique de Rimouski, bureau 2-93
310 allée des Ursulines, Rimouski (QC) G5L 3A1
tél.: (418) 724-1868 ; télécopieur : (418) 723-7234

Résultats du sondage réalisé en février et mars 1997 auprès des lecteurs du *Naturaliste canadien*, membres de la Société

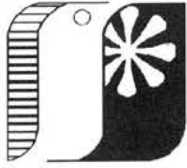
Voici en pourcentage les résultats partiels du sondage réalisé auprès de nos lecteurs en février et mars 1997.

Pourcentage d'abonnés ayant répondu au sondage (au 3 avril 1997) : 27 %

Les réponses reçues se répartissent ainsi :

- | | | |
|--|--------|--|
| Q.1 Lisez-vous <i>Le Naturaliste canadien</i> ? | | |
| 1. Régulièrement | 81,5 % | |
| 2. Des fois | 18,5 % | |
| 3. Jamais | | |
| Q.2 Combien de temps avez-vous consacré à la lecture du dernier numéro ? | | |
| 1. Je ne l'ai pas lu | 0,6 % | |
| 2. Moins de 10 minutes | 3,7 % | |
| 3. 10 à 30 minutes | 14,2 % | |
| 4. 30 à 60 minutes | 42,0 % | |
| 5. Entre une et deux heures | 29,0 % | |
| 6. Plus de deux heures | 10,5 % | |
| Q.3 Pour vous, le contenu de la revue <i>Le Naturaliste canadien</i> est-il : | | |
| 1. Très intéressant | 52,5 % | |
| 2. Intéressant | 42,6 % | |
| 3. Plus ou moins intéressant | 4,3 % | |
| 4. Pas intéressant du tout | 0,6 % | |
| Q.4 Par rapport à vos attentes personnelles, diriez-vous que, dans son ensemble, le contenu du <i>Naturaliste canadien</i> est | | |
| 1. trop vulgarisé | 1,9 % | |
| 2. vulgarisé dans une juste mesure | 83,8 % | |
| 3. pas assez vulgarisé | 14,3 % | |
| Q.5 Parmi les chroniques suivantes, veuillez cocher vos chroniques préférées (cinq au maximum) : (pourcentage de lecteurs qui mentionnent cette chronique) | | |
| 1. Le mot du président | 12,3 % | |
| 2. Gens d'action | 30,2 % | |
| 3. Botanique | 54,3 % | |
| 4. Ornithologie | 72,8 % | |
| 5. Entomologie | 28,4 % | |
| 6. Espèces menacées | 59,9 % | |
| 7. Environnement | 61,1 % | |
| 8. Sciences de la mer | 41,3 % | |
| 9. Parcs du Québec | 49,4 % | |
| 10. Chronique basque | 38,9 % | |
| 11. Autres sociétés | 6,8 % | |
| 12. Saviez-vous que ? | 36,4 % | |
| Q.6 Conservez-vous les numéros du <i>Naturaliste canadien</i> ? | | |
| 1. Oui | 90,6 % | |
| 2. Non | 9,4 % | |
| Q.7 Combien de personnes, en plus de vous, consultent ou lisent l'exemplaire du <i>Naturaliste canadien</i> que vous recevez ? (nombre moyen de personnes par répondant) : 1,2 | | |
| Q.8 Recommandez-vous la lecture du <i>Naturaliste canadien</i> ? | | |
| 1. Oui | 89,2 % | |
| 2. Non | 10,8 % | |
| Q.9 Avez-vous déjà publié un article dans <i>Le Naturaliste canadien</i> ? | | |
| 1. Oui | 8,9 % | |
| 2. Non | 91,1 % | |
| Q.10 Recommanderiez-vous le <i>Naturaliste canadien</i> pour la publication d'un article ? | | |
| 1. Oui | 98,0 % | |
| 2. Non | 2,0 % | |
| Q.11 Dans laquelle des catégories d'âge suivantes vous situez-vous ? | | |
| 1. 15-24 ans | 0,6 % | |
| 2. 25-34 ans | 10,1 % | |
| 3. 35-44 ans | 37,8 % | |
| 4. 45-54 ans | 26,4 % | |
| 5. 55-64 ans | 11,9 % | |
| 6. 65 ans et plus | 13,2 % | |
| Q.12 Quel est votre niveau de scolarité ? | | |
| 1. Primaire | 0,0 % | |
| 2. Secondaire | 2,6 % | |
| 3. Classique ou collégial | 12,8 % | |
| 3. 1er cycle universitaire | 40,4 % | |
| 4. 2e cycle universitaire | 29,5 % | |
| 5. 3e cycle universitaire | 14,7 % | |

Enfin, outre de nombreuses formules d'encouragement du genre « Continuez », plusieurs suggestions et commentaires fort intéressants ont été apportés, tant en ce qui concerne le contenu que la forme. Nous en tiendrons compte dans toute la mesure du possible. Nous publierons dans notre prochain numéro, les résultats finaux, qui ne devraient guère différer, et les commentaires du comité de rédaction. Merci encore à nos lecteurs pour la collaboration apportée à ce sondage.



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 : 55 ha, 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 : 8,9 ha, 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 : 8,9 ha, située dans la municipalité de Saint-Simon-de-Rimouski. Refuge d'oiseaux ;
- le site historique Napoléon-Alexandre-Comeau, à Godbout, sur la Côte-Nord ; et
- le marais Léon-Provancher : 119 ha, un site récréo-éducatif voué à la conservation et situé à Neuville, acquis le 3 avril 1996.

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 : _____

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 : _____
Veuillez 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.

Pour vos prochaines vacances,

l'île aux Basques...

lieu de ressourcement, d'histoire et de vie

Trois camps à votre disposition :

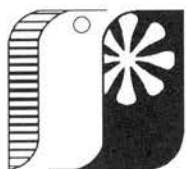
- ▲ le camp Léon-Provancher : capacité d'accueil de huit personnes
- ▲ le camp Rex-Meredith : capacité d'accueil de quatre personnes
- ▲ le camp Joseph-Matte : capacité d'accueil de 16 personnes



Chaque camp est équipé d'un réfrigérateur et d'un poêle au gaz propane, d'un appareil de chauffage et d'ustensiles de cuisine.

Le prix de location des camps Léon-Provancher et Rex-Meredith est global, peu importe le nombre de personnes qui y séjournent ; on doit néanmoins respecter la capacité d'accueil de chacun de ces camps.

Le camp Joseph-Matte a été conçu pour accueillir des groupes. La tarification est établie suivant certains critères.



Le cahier des réservations des camps est disponible à partir de la mi-février de chaque année et envoyé à tous les membres de la Société Provancher qui en ont fait la demande. Le cahier des réservations contient toutes les informations nécessaires sur les séjours à l'île, les formulaires pour les réservations de même que les règlements qui régissent les séjours. La politique de la Société est de traiter les demandes de réservation dans l'ordre où elles sont reçues.

Les membres de la Société Provancher et le public en général qui désirent visiter l'île aux Basques peuvent le faire en communiquant directement avec le gardien de l'île. Des visites guidées quotidiennes sont organisées durant toute la saison. On peut communiquer avec le gardien de l'île aux Basques, Jean-Pierre Rioux, au numéro de téléphone 418-851-1202, à Trois Pistoles

Amitiés *d'été*



Aluminerie

LAURALCO

Une filiale d'Alumax