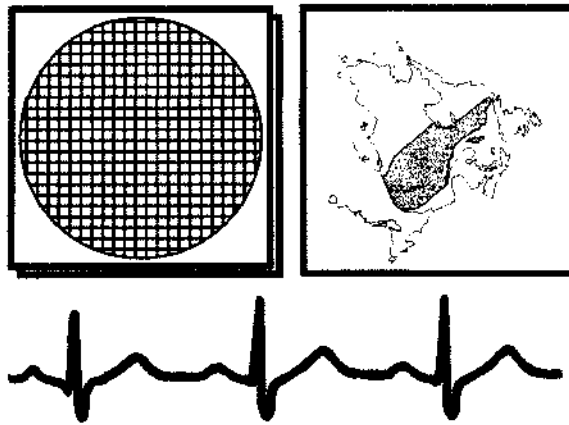


HC  
120  
.ES  
A82  
1995  
EX.B

3106306

# COMPTE RENDU DE L'ATELIER D'ORIENTATION SUR L'ÉCOZONE DU BOUCLIER BORÉAL RÉGION DU QUÉBEC

SAINT-PAULIN, QUÉBEC, 22-23 MARS 1995



## RÉSEAU D'ÉVALUATION ET DE SURVEILLANCE ÉCOLOGIQUES

Service canadien de la faune  
Région du Québec

Bureau de coordination  
de la surveillance écologique

149894



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

Canada

## REMERCIEMENTS

Le Service canadien de la faune et le Bureau de coordination du réseau de surveillance écologique d'Environnement Canada aimeraient transmettre leurs plus sincères remerciements à tous les participants à l'atelier de Saint-Paulin qui, par leur contribution nous ont permis d'atteindre nos objectifs. Nous aimerions souligner le travail remarquable de Madame Bernadette Pinel-Alloul (Université de Montréal) qui a assumé la présidence de l'atelier. Nous désirons aussi exprimer notre gratitude envers tous les membres du Comité organisateur, ainsi qu'à tous les conférenciers qui ont accepté de partager leur expérience dans le domaine de la recherche et de la surveillance écologiques ainsi que leurs connaissances de l'Écozone du bouclier boréal.

## MEMBRES DU COMITÉ ORGANISATEUR

Louis Bélanger	Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval
Yves Bergeron	Groupe de recherche en écologie forestière, UQAM
Lucien Bordeleau	Station de recherche de Sainte-Foy, Agriculture Canada
Jean-Yves Charette	Service canadien de la faune, Environnement Canada
Luc Foisy	Parcs Canada, ministère du Patrimoine
Léopold Gaudreau	Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
Pierre Gosselin	Comité de santé environnementale du Québec
Richard Laurence	Direction de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada
Raymond Lemieux	Service canadien de la faune, Environnement Canada
Germain Paré	Ministère des Ressources naturelles du Québec
Bernadette Pinel-Alloul	Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie
Jean Roberge	Association minière du Québec
Jean Stein	INRS-Eau, Université du Québec à Québec

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement  
© Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1996  
N° de catalogue : CW69-13/1-1995F  
ISBN 0662-80843-6



«Ce document est imprimé  
sur du papier recyclé»

---

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF . . . . .	1
EXECUTIVE SUMMARY . . . . .	2
CONTEXTE . . . . .	3
BUTS ET OBJECTIFS DE L'ATELIER . . . . .	3
INTRODUCTION À LA PLÉNIÈRE . . . . .	4
Allocution de la présidente de l'atelier. B. PINEL-ALLOUL. . . . .	9
Allocution du coordonnateur national du Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques. T. BRYDGES. . . . .	10
RÉSUMÉ DES PRÉSENTATIONS . . . . .	17
Aires protégées et parcs nationaux : tendances et enjeux dans une perspective de développement durable. A. BARABÉ . . . . .	19
Activités du Centre d'études nordiques de l'Université Laval dans l'Écozone du bouclier boréal et ses marges. Y. BÉGIN . . . . .	21
Les enjeux environnementaux découlant de l'aménagement des forêts boréales : l'expérience de la forêt Montmorency. L. BÉLANGER . . . . .	24
Les recherches en cours à la forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet. Y. BERGERON et B. HARVEY . . . . .	25
Suivi des populations de sauvagine du milieu boréal québécois. D. BORDAGE, M. GRENIER et N. PLANTE . . . . .	29
Les aires naturelles protégées : statuts, objectifs et contribution au RÉSE. J.-L. BOURDAGES . . . . .	30
Interactions entre le public et la communauté scientifique : une occasion de découvertes. J. BURTON. . . . .	32
Le réseau de suivi environnemental d'Hydro-Québec au complexe La Grande. R. DENIS. . . . .	34
Le Parc national de la Mauricie, un territoire témoin pour la recherche et la surveillance écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal. L. FOISY. . . . .	47

La santé humaine dans l'Écozone du bouclier boréal. B. GIRARD . . . . .	49
Activités de suivi et de recherche en faune aquatique, effectuées par le ministère de l'Environnement et de la Faune. G. HARVEY et M. LEGAULT . . . . .	50
Activités de recherche et de surveillance dans le domaine faunique au ministère de l'Environnement et de la Faune. R. LESAGE . . . . .	52
Les systèmes d'information géographique comme outils de planification forestière et l'intégration de données diverses. K. LOWELL . . . . .	54
Le patrimoine des bases de données environnementales du Québec. M. MELANÇON . . . . .	56
La contribution du savoir écologique traditionnel dans un réseau de surveillance écologique dans l'Écozone du bouclier boréal. M. MONGEON . . . . .	57
Les lacs du Bouclier canadien face au problème des précipitations acides. M. PAPINEAU, A. BOUCHARD et S. COUTURE . . . . .	63
Quelques activités de recherche et de monitoring du ministère des Ressources naturelles du Québec en forêt boréale. G. PARÉ . . . . .	64
L'industrie minière au Québec et l'environnement. J. ROBERGE . . . . .	65
Observatoire de la qualité des sols agricoles du Québec. M. ROMPRÉ . . . . .	68
Intégration de facteurs socio-économiques et environnementaux pour l'aménagement intégré du territoire de la municipalité de Saint-André-Avellin. J. ROUFFIGNAT . . . . .	69
Le secteur minier. R. TREMBLAY . . . . .	71
Considérations économiques et sociales de l'approche systémique, appliquée à un mandat de surveillance et de recherche écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal. B. VACHON . . . . .	74
La forêt boréale et les changements climatiques : un bilan des activités de recherche au Québec et au Canada. A. VIAU . . . . .	79
<b>PLÉNIÈRE DE TRAVAIL . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSION . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>ANNEXES . . . . .</b>	<b>91</b>
Programme de l'atelier . . . . .	93
Liste des participants . . . . .	103

---

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

L'atelier d'orientation sur l'Écozone du bouclier boréal a eu lieu à Saint-Paulin, les 22 et 23 mars 1995. L'atelier avait pour objectifs de faire connaître le concept du Réseau national d'évaluation et de surveillance écologiques, d'évaluer l'intérêt et de recueillir les préoccupations des participants face à ce réseau dans la région du Québec, de faire le bilan des activités de recherche et de surveillance dans l'Écozone du bouclier boréal et d'identifier les noeuds et les sites potentiels d'un éventuel réseau dans l'Écozone du bouclier boréal.

Le concept du Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques a été expliqué. Les participants ont fourni de précieuses informations sur la nature des activités de recherche et de surveillance qui sont en cours dans l'écozone, leurs priorités, leurs objectifs et leurs résultats.

L'atelier a permis d'évaluer le potentiel de contribution des organismes actifs dans le domaine de la recherche et de la surveillance, ainsi que de préciser les noeuds et sites potentiels de l'écozone. Les participants ont contribué à identifier les enjeux majeurs de l'écozone, les priorités de recherche et les défis rencontrés.

Les enjeux majeurs identifiés par les participants furent la gestion des forêts, le développement durable, la conservation de la biodiversité, l'utilisation publique des ressources de l'écozone, l'émergence de nouvelles maladies et les préoccupations en matière de santé liées à l'environnement en

général, les changements climatiques, les précipitations acides et l'acidification, la dégradation de la couche d'ozone, la fragmentation de l'environnement naturel par les interventions humaines majeures, les processus naturels tels les épidémies, les feux de forêts, la décroissance des communautés rurales, le rôle du couvert de neige dans les écosystèmes, les enjeux associés à l'eau potable, la contamination par les substances chimiques toxiques.

Lors des ateliers de travail, cinq noeuds potentiels ont été identifiés. Ces noeuds sont : la région du Saguenay—Lac-St-Jean, la région de la Mauricie, la région de la réserve faunique des Laurentides, l'Abitibi et la région des basses Laurentides.

Les participants ont exprimé leurs vues sur les avantages et leurs préoccupations concernant le réseau, de quelle façon il pourrait fonctionner, dans la province et ce qu'il faudrait éviter.

Le concept du réseau a été bien accueilli par les participants. L'atelier a permis de développer et de raffermir les liens entre le Bureau régional de coordination du réseau et les participants, mais aussi entre les participants eux-mêmes. Des perspectives nouvelles ont été identifiées, en particulier face aux besoins des gestionnaires en matière de santé. Les participants ont exprimé le besoin de réaliser des ateliers ou de tenir des réunions semblables dans lesquels tous les secteurs de la recherche et de la surveillance écologiques seraient représentés.

---

## EXECUTIVE SUMMARY

A Boreal Shield Orientation Workshop was held in St. Paulin, Québec, March 22 and 23, 1995. This workshop had four objectives: promote the Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) concept, assess the interest and concerns of potential partners in the Quebec region for this network, present an overview of research and monitoring activities in the Boreal Shield Ecozone, and identify potential nodes and sites for an eventual network in the ecozone.

The Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) concept was explained. Attendees provided precious information about the nature of research and monitoring activities going on in the ecozone, their priorities, objectives, and results.

The St. Paulin's workshop made possible a major contribution from organizations active in the field of research and monitoring, but also contributed to identify potential nodes and sites of the ecozone. Participants identified the main issues of the Boreal Shield Ecozone, research priorities and some of the major challenges met by current research.

Major issues identified by the participants were: forest management, sustainable development, biodiversity conservation, public use of the ecozone resources, emerging new illnesses and health concerns

related to the environment as a whole, climate changes, acid precipitations, ozone layer depletion, natural environment fragmentation caused by major man-made interventions, natural processes such as epidemics, forest fire, rural communities depletion, snow cover role in ecosystems, issues related to drinking water, and contamination by toxic chemicals.

At this workshop, five potential nodes were identified. These nodes are: Saguenay—Lac-St-Jean region, La Mauricie region, Laurentides Wildlife Reserve region, Abitibi—Temiscamingue region, and the Lower Laurentides region.

Attendees expressed their views about the advantages of the network and their concerns. Suggestions were made to keep the network efficient in the province.

The network concept was well received by the participants. The workshop allowed to develop and strengthen links between the network's regional coordinating office and the participants, but also among the attendees. New perspectives were identified, such as in health management needs. Participants expressed the opinion that more workshops or meetings of this nature, where all sectors of research and monitoring are represented, should be held.

---

## CONTEXTE

Environnement Canada travaille actuellement en collaboration avec les divers intervenants dans le domaine de la recherche et de la surveillance écologiques à l'établissement d'un réseau national d'évaluation et de surveillance écologiques. Ce réseau a pour but de repérer et de définir les effets des changements environnementaux sur les écosystèmes, d'évaluer les réactions des écosystèmes aux mesures correctrices telles que le Programme canadien de lutte contre les pluies acides, de mettre en place un système de détection rapide des nouveaux stress environnementaux et d'établir les assises scientifiques pouvant permettre l'élaboration d'indicateurs environnementaux.

Le réseau doit comprendre au moins un centre de recherche et de surveillance par écozone appelé «Coopérative de sciences écologiques». Le mandat des coopératives du réseau de recherche et de surveillance écologiques est de contribuer à identifier les changements environnementaux qui surviennent dans chacune des écozones et en expliquer les mécanismes.

Parmi les cinq écozones de la province de Québec, l'Écozone du bouclier boréal a été choisie comme cible pour l'établissement de la première Coopérative de sciences écologiques au Québec.

## BUTS ET OBJECTIFS DE L'ATELIER

L'atelier de St-Paulin avait pour buts de faire connaître aux partenaires potentiels, les objectifs et le fonctionnement du réseau national et d'établir les bases de l'établissement de cette première Coopérative. L'atelier d'orientation sur l'Écozone du bouclier boréal avait pour objectifs d'identifier

les noeuds et les sites potentiels de surveillance et/ou de recherche de l'écozone, d'établir un bilan des principales activités de recherche et de surveillance écologiques dans l'écozone et de développer une approche coopérative de la surveillance et de la recherche écologiques.





# **INTRODUCTION**

•

---

## INTRODUCTION À LA PLÉNIÈRE

Raymond Lemieux souhaite la bienvenue à tous. Il mentionne que l'atelier qui vise la création de la première Coopérative de sciences écologiques pour l'Écozone du Bouclier boréal. Des remerciements sont adressés au Comité organisateur, aux participants du Québec et à ceux de l'extérieur de la province qui ont accepté de se déplacer pour participer à cet événement. Il remercie également Mme Bernadette Pinel-Alloul qui a accepté la présidence de l'atelier.

Parmi les faits saillants, M. Lemieux souligne la diversité des sujets qui seront traités par les conférenciers en matière de surveillance ou de

recherche dans l'Écozone du bouclier boréal. Il mentionne aussi qu'une soirée sera consacrée à la gestion des données et à l'autoroute électronique, et enfin, l'atelier de travail du 23 mars où il sera donné aux participants l'occasion d'exprimer leurs idées personnelles sur l'avenir et leur vision de la Coopérative de sciences écologiques. La présidente de l'atelier expose le cadre de cet événement. M. Tom Brydges, coordonnateur national du Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques, explique le concept du Réseau, ses objectifs et ses principes de fonctionnement.

•

---

## **Allocution de la présidente de l'atelier**

Bernadette Pinel-Alloul  
Université de Montréal  
C.P. 6128, Succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3J7

L'atelier est réalisé dans le cadre d'une initiative d'Environnement Canada qui vise la création d'un réseau national de recherche et de surveillance écologiques, pour cerner les causes et les effets des différents stress sur les écosystèmes du Canada. Le réseau est connu sous le nom de RÉSE, Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques. Son objectif est d'établir un réseau de surveillance écologique pour les différentes écozones du Canada. L'atelier sera consacré plus spécifiquement à la première étape d'implantation de ce réseau dans la région du Québec qui est la création d'une Coopérative de sciences écologiques pour l'Écozone du bouclier boréal. Dans le cadre conceptuel de cette démarche, tous les programmes de recherche et de surveillance écologiques doivent adopter comme principe de base, l'approche écosystémique, c'est-à-dire, regarder l'environnement dans sa globalité et intégrer dans cette compréhension de l'environnement à la fois les composantes biophysiques, socio-économiques et humaines. Cet atelier traitera des principaux enjeux environnementaux. Au niveau national quatre enjeux ont été identifiés : le climat global, la biodiversité, l'appauvrissement de la couche d'ozone (UV-B) et les substances toxiques. Au cours de l'atelier, l'attention sera consacrée aux principaux enjeux à l'échelle locale ou régionale dans l'Écozone du bouclier boréal.

Le mandat confié aux participants est d'identifier les principaux enjeux de l'Écozone du bouclier boréal, les sites et régions d'intérêt où il existe déjà des activités de recherche et de surveillance, les chercheurs et les organismes qui peuvent contribuer à l'analyse et au suivi des changements environnementaux dans l'écozone et enfin, de définir le mode de coopération qui pourrait être envisagé pour l'Écozone du bouclier boréal de la région du Québec.

---

**Allocution du coordonnateur national du Réseau  
d'évaluation et de surveillance écologiques**

Tom Brydges  
Bureau de coordination de la surveillance écologique  
Environnement Canada  
867, Lakeshore Road, C.P. 5050  
Burlington (Ont.). L7R 4A6

Le but principal du Réseau de recherche et de surveillance écologiques est d'identifier ce qui change dans l'environnement et pourquoi. Ce qui change dans l'environnement est relativement facile à identifier, mais en expliquer les causes est beaucoup plus difficile ; ce qui est le but de ce réseau. Pour y arriver, trois éléments sont nécessaires:

- Une surveillance à long terme, où «long terme» signifie plusieurs années et même des dizaines d'années de changements.
- Une recherche sur les processus des écosystèmes.
- Des travaux de recherche expérimentale comme ceux qui sont réalisés par exemple au Québec sur le couvert nival.

Ce que le réseau cherche à réaliser c'est d'assurer une gestion durable. Nous avons besoin pour ce faire, de comprendre comment nous pouvons gérer de façon durable nos ressources renouvelables. Dans les faits, l'économie canadienne dépend dans une large mesure de l'utilisation de ses ressources renouvelables : foresterie, pêcheries, agriculture, écotourisme et autres. Il est important que nous apprenions à gérer ces ressources. Il existe de nombreux exemples où nous n'avons pas géré si bien ces ressources, une lacune que nous devons aujourd'hui payer chèrement.

Clairement, nous devons connaître quels sont les effets, les effets multiples et interactifs des différents stress sur les écosystèmes : tels que les changements climatiques, les UV-B, les substances toxiques et les effets sur la biodiversité, et plusieurs autres enjeux qui découlent par exemple, de l'utilisation abusive de nos ressources. Nous devons comprendre comment ces stress vont affecter nos écosystèmes, de façon à pouvoir concevoir des plans d'action et de gestion défensifs appuyés sur des fondements scientifiques ; c'est ce que nous essayons de réaliser.

Plus spécifiquement, dans bien des cas, nous avons des programmes de contrôles en place, comme celui du contrôle des oxydes de soufre. En ce qui concerne les États-Unis par exemple, plusieurs milliards de dollars sont dépensés dans le cadre de ce programme. L'industrie pose la question : y-a-t-il des bénéfices à retirer pour l'environnement? Et ils ont des raisons légitimes de poser cette question. Nous avons besoin d'excellentes données pour vérifier que les concentrations de sulfate changent dans les lacs, et que ces changements sont effectivement associés au contrôle des

---

émissions atmosphériques. Nous devons disposer de meilleures informations parce que l'industrie est de plus en plus exigeante quant aux évidences environnementales.

Un deuxième besoin environnemental est l'élaboration de nouveaux contrôles. Comme vous le savez peut-être, il existe présentement un plan visant à négocier une réduction additionnelle des émissions de dioxyde de soufre au Canada et aux États-Unis après l'an 2000. On demande maintenant à la science de développer les fondements d'une telle action. Avons-nous les informations scientifiques suffisantes pour appuyer et justifier des dépenses additionnelles de plusieurs milliards de dollars? Un autre domaine dans lequel des contrôles sont anticipés est celui des concentrations de mercure dans l'environnement. L'industrie se dit disposée à de tels contrôles à la condition que l'on puisse prouver que la réduction des émissions atmosphériques des usines thermiques, se traduira effectivement par une réduction du mercure dans l'environnement aquatique et chez les poissons. Nous devons par conséquent consacrer plus d'efforts à la démonstration que ces mesures de contrôle seront effectivement bénéfiques pour l'environnement.

Il se peut aussi que dans certains cas, nous n'ayons d'autres choix, que nous le voulions ou non, de s'ajuster aux changements. Dans le cas par exemple des concentrations de bioxyde de carbone dans l'atmosphère, elles continueront d'augmenter du moins pour plusieurs années encore. Les écosystèmes que l'on trouve actuellement dans notre environnement, ne sont pas ceux qui existaient il y a dix ans et ne sont pas ceux que nous retrouverons dans les dix prochaines années; ils seront différents, puisque les conditions atmosphériques qui prévaudront alors seront différentes. Nous aurons alors besoin de recherche et de surveillance à un niveau adéquat pour mettre en évidence les changements qui surviendront dans ces écosystèmes et la façon la plus appropriée de gérer ces changements environnementaux, sur lesquels nous n'aurons pas de contrôle.

Enfin, nous désirons être en mesure de déceler de nouveaux stress environnementaux qui pourraient être présents dans l'environnement, qui sont probablement présents dans notre environnement actuel mais qui n'ont pas encore été mis en évidence.

Comment pouvons-nous rencontrer de tels objectifs? L'atelier auquel vous participez est un des moyens clés par lequel, à travers le pays, nous tentons d'amorcer la mise en place d'un système de coopération, par lequel ces objectifs peuvent être rencontrés.

L'approche est basée sur une série de buts, objectifs et produits qui peuvent être réalisés par les composantes du réseau. L'idée est, plutôt que de créer des structures lourdes formées de comités, sous-comités, groupes de travaux, etc., que les gouvernements ont tendance à créer, nous proposons un mode de fonctionnement simplifié, basé sur un système de «Buts, Objectifs et Produits» (BOP / G.O.D.'s). Les produits ne sont pas une liste de ce que l'on souhaiterait réaliser, mais bien ce qui sera effectivement réalisé. Le réseau est basé sur une participation volontaire des divers intervenants. Les participants définissent eux-même leur contribution à la réalisation des buts du réseau, en s'inspirant des buts, objectifs et produits qu'ils comptent réaliser dans le cadre de leurs activités respectives.

Ce que nous cherchons à accomplir, c'est que les gestionnaires à l'intérieur de toutes nos



---

organisations comprennent mieux ce que nous voulons réaliser par nos travaux de recherche et que les scientifiques aient une vision plus claire de ce que les gestionnaires attendent d'eux ; afin d'aider à combler cette lacune qui existe souvent et dans de nombreuses organisations entre la gestion et la recherche.

Dans le cadre d'ateliers comme celui-ci, nous désirons obtenir de l'information d'organismes, de groupes de recherche, d'universités, etc., sur les activités de recherche et de surveillance qui sont réalisées, les objectifs de recherche etc. L'information peut être listée en fonction des enjeux qui sont étudiés, par exemple, quelles sont nos activités dans le domaine des changements climatiques, ou encore, en fonction des sites, quelles sont les activités qui sont réalisées au site de Duchesnay par exemple. De cette façon, nous pouvons à partir de l'information écrite, savoir ce qui est réalisé à un site donné ou quelles sont les activités de recherche ou de surveillance dans le cadre d'un enjeu environnemental donné. L'idée est simplement, sans avoir à créer des masses de comités, à partir d'un système simplifié, de préciser qui fait quoi dans le cadre les objectifs d'un programme donné comme par exemple celui des pluies acides, et de permettre aux organismes et chercheurs qui sont actifs dans le domaine de la recherche et de la surveillance écologiques de mieux comprendre les objectifs du programme et de se joindre s'ils le désirent, à ceux qui correspondent à leurs aspirations.

Nous devons avoir des comités d'orientation pour assurer une certaine coordination des activités. Certaines régions se sont dotées d'un comité local d'orientation, jumelé à un comité scientifique qui permet aux différents intervenants, incluant des groupes populaires, de contribuer à la coordination du réseau à l'échelle locale et d'assurer ainsi la coordination des activités. Environnement Canada dispose d'un responsable pour assurer la coordination à l'échelle régionale et d'un bureau de coordination à l'échelle nationale.

Nous avons un programme à l'échelle national et nous organisons des rencontres scientifiques, par exemple l'atelier annuel. Nous tentons d'assurer la coordination des organismes fédéraux et prévoyons développer un mécanisme pour permettre aux organismes gouvernementaux provinciaux et fédéraux, d'échanger dans le cadre de cette initiative. La forme que doit prendre ce mécanisme n'est pas encore définie. Les propositions doivent d'abord être examinées par divers comités dont le Comité national des enjeux atmosphériques et le Comité d'harmonisation.

Quelques définitions – Dans chacune des Écozones du Canada, par exemple l'Écozone du bouclier boréal, nous envisageons un réseau composé de plusieurs unités qu'on appelle «Coopératives de sciences écologiques» distribuées à travers l'Écozone. Les Coopératives de sciences écologiques auront probablement certains intérêts communs par le fait que leurs activités sont réalisées dans la même écozone. Nous envisageons un réseau où s'établiront des liens entre les différentes coopératives, mais pas nécessairement des liens étroits. Une coopérative est elle-même constituée de «noeuds» qui sont formés d'un groupement de sites d'une même région où sont réalisées des activités de recherche et de surveillance écologiques.

Nous allons essayer d'apporter une perspective nationale aux activités qui sont déjà en cours et d'établir des liens entre ces activités. Des liens s'établissent actuellement par exemple dans la région

---

Atlantique, dans le domaine de la recherche océanique dans la baie de Fundy et le détroit de Georgie. Notre but est d'entrer en contact avec les intervenants qui dirigent les programmes de recherche à l'échelle régionale et d'y ajouter une perspective nationale. La carte préliminaire suivante (figure) représente des sites identifiés dont les caractéristiques présentent des conditions favorables à l'établissement d'un site potentiel de surveillance écologique à long terme. Certains de ces sites ne sont encore que des sites potentiels. Nous espérons que d'ici 1996, plusieurs de ces sites potentiels auront adhéré au réseau. Comme vous pouvez le constater, leur répartition s'étend à la grandeur du pays. Nous sommes conscients qu'il existe des frontières provinciales. Aussi, notre objectif est-il de réaliser un réseau comprenant au moins un site pour chacune des écozones et au moins un site pour chacune des provinces ou territoires. En fait, il y aura probablement plus d'un site dans chacune des écozones, des provinces et des territoires. Nous progressons dans cette direction et des ateliers semblables à celui-ci sont réalisés à travers le pays cette année et le seront davantage encore l'an prochain, pour s'entendre entre nous sur lesquels parmi ces sites on souhaitera maintenir, ceux qui ont les meilleures chances de survivre à long terme et qui remplissent les conditions nécessaires. Notre but est d'aider à soutenir les ressources. Tout le monde coupe dans les ressources mais rarement ces ressources sont complètement éliminées. Notre pays dépense toujours des dizaines et des dizaines de millions de dollars en activités de surveillance. Certainement que nous pouvons obtenir un consensus sur le fait que certains sites sont suffisamment importants pour qu'ils soient supportés même en période de coupures. C'est possible, si nous pouvons les présenter aux gestionnaires comme des sites qui répondent à des préoccupations locales, régionales et nationales. Nous disposons présentement d'un budget pour supporter le processus, mais pas pour la recherche. Nous avons déjà obtenu quelques succès. Considérant les avantages de la mise en commun des ressources, les responsables du Programme national sur la biodiversité ont choisi le réseau pour établir la base de leur programme de surveillance sur la biodiversité. Il existe d'autres exemples semblables où les responsables de programmes réalisent que leur contribution, lorsqu'elle s'additionne aux ressources et aux activités déjà en place permet de rencontrer des objectifs qu'il serait impossible de rencontrer avec les ressources individuelles disponibles.
















Nous aimerions aussi mentionner que nous avons rencontré il y a quelques semaines des représentants américains. Il y a un intérêt grandissant pour développer aux États-Unis un programme comme celui que nous développons ici. Ils se proposent de sélectionner certains sites de leur programme EMAP et de les relier aux sites canadiens. Un tel jumelage présenterait plusieurs avantages notamment dans le cadre du Programme de surveillance des précipitations acides et de celui des UV-B. Les Mexicains ont manifesté leur intérêt à ce réseau et il y aura une réunion en septembre à Mexico sur cette question. Nous espérons éventuellement que le programme permettra de rencontrer vos besoins, les besoins régionaux, provinciaux, nationaux et les exigences internationales.

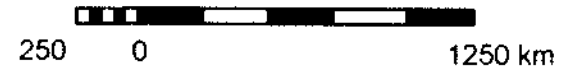
•

# ÉCOZONES TERRESTRES DU CANADA



## Légende

-  Cordillère arctique
-  Haut-Arctique
-  Bas-Arctique
-  Taïga des plaines
-  Taïga du bouclier
-  Bouclier boréal
-  Maritime de l'Atlantique
-  Plaine à forêts mixtes
-  Plaine boréale
-  Prairies
-  Taïga de la cordillère
-  Cordillère boréale
-  Maritime du Pacifique
-  Cordillère montagnarde
-  Plaine hudsonnienne





## **RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS**



---

## **Aires protégées et parcs nationaux** **Tendances et enjeux dans une perspective de développement durable**

André Barabé  
Département des sciences du loisir  
Université du Québec à Trois-Rivières  
C.P. 500, Trois-Rivières (Qc).

Les parcs nationaux ont un double mandat : protéger les ressources naturelles pour les générations futures tout en permettant au public de les découvrir et de les utiliser. Au plan de l'accessibilité, les parcs présentent des localisations et une offre de services généralement perçues comme ayant un rapport qualité-prix supérieur aux autres sites de plein air. Les parcs, situés dans l'aire d'influence des grandes agglomérations urbaines, reçoivent une clientèle à la recherche d'un loisir de proximité associé au récréo-tourisme. Les parcs de conservation, éloignés des concentrations urbaines, attirent les visiteurs à la recherche d'une expérience de nature sauvage de grande qualité associée à l'éco-tourisme. Au plan de la conservation, la lutte aux menaces internes a surtout retenu l'attention des gestionnaires : impacts sur les sols et sur la végétation, dérangement de la faune, vandalisme sur les infrastructures. Dans cette perspective, les gestionnaires des parcs ont développé des stratégies et des moyens d'action efficaces pour contrôler la circulation des visiteurs et minimiser les impacts sur les ressources naturelles : plans directeurs d'aménagement, plans de conservation des ressources naturelles, programmes d'évaluation environnementale et de processus de suivi des impacts, méthodologies d'évaluation des capacités de charge, etc.

Bien que pionniers en matière de conservation, les parcs doivent maintenant composer avec d'autres types d'aires protégées et s'intégrer dans la stratégie mondiale de conservation et de développement durable. Sur la base de quelques principes-clés (pérennité des ressources naturelles vivantes, croissance qualitative et développement local, équité entre les collectivités et les générations, éthique environnementale) nous tentons de résumer la contribution et les défis attribués aux parcs en lien avec la stratégie du développement durable.

En premier lieu, force est de reconnaître la contribution exceptionnelle des parcs au maintien de la pérennité des ressources naturelles : réhabilitation des sites affectés par des dégradations antérieures, protection d'espèces menacées ou vulnérables, protection d'échantillons représentatifs d'écosystèmes régionaux, terrestres et marins. Les acquis actuels sont impressionnants mais demandent à être complétés par d'autres actions : sauvegarde de la diversité biologique, préservation du patrimoine génétique, maintien de l'intégrité écologique des écosystèmes. La notion d'intégrité écologique oblige à dépasser la vision des parcs comme étant des entités écologiquement autosuffisantes et indépendantes des territoires adjacents. Dans le contexte des enjeux planétaires, la mosaïque internationale des parcs est susceptible de jouer un rôle majeur dans l'analyse macro-écologique liée au maintien des processus écologiques essentiels et des cycles biosphériques.

La stratégie du développement durable propose un autre fil conducteur : la nécessité d'intégrer les



---

considérations environnementales et économiques dans la prise de décisions. On y trouve l'idée que la conservation de l'environnement peut directement contribuer à la croissance économique. Dans le contexte des réseaux de parcs, cette stratégie implique que les territoires protégés ne soient plus considérés comme des sites indépendants des régions d'accueil. Au contraire, l'idée «des parcs pour le développement» exige la collaboration des gestionnaires au développement local et régional, tout en favorisant l'implication des communautés humaines vivant en périphérie des parcs. Les parcs, associés à l'industrie touristique peuvent contribuer à la diversification de l'économie des régions d'accueil.

Le principe de l'équité sociale n'est pas une problématique nouvelle pour les gestionnaires de territoires protégés. La politique des parcs nationaux canadiens et des parcs provinciaux québécois précise que les parcs doivent être entretenus et utilisés pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Répondant à cette mission, les orientations de gestion de l'État ont soutenu l'accessibilité physique et financière aux parcs. Cependant, la situation passée n'est pas garante de l'avenir. Les acquis sont aujourd'hui menacés et remis en question. Les compressions budgétaires répétées forcent les ministères responsables des parcs à définir de nouvelles priorités et stratégies d'action. Le nouveau cadre de référence implique une politique d'autofinancement et de délégation de gestion. En corollaire, le principe de l'utilisateur-payeur semble s'intensifier. En somme, le défi de l'équité sociale pour les générations actuelles et futures demeure un objectif d'actualité et un enjeu pour l'avenir.

La contribution actuelle des parcs au développement d'une éthique environnementale se cristallise autour des programmes d'interprétation et des événements spéciaux qui y sont associés. Pour l'avenir, la contribution des parcs au développement d'une éthique environnementale est appelée à s'intensifier avec l'engagement des gouvernements dans la voie de l'écocivisme. Dans cette perspective, les réseaux de parcs demeurent des lieux privilégiés pour la diffusion de messages de conservation. Dans le futur, les programmes d'interprétation devront de plus en plus s'ouvrir aux écosystèmes extérieurs des parcs afin de conscientiser et de susciter une responsabilisation des visiteurs face aux enjeux environnementaux à l'échelle régionale et nationale. A long terme, les effets induits visent des changements de valeurs, d'attitudes et de comportements.

La vision traditionnelle des parcs nord-américains, séparant l'homme et la nature, est en voie de mutation. Les parcs, formant des îlots de conservation isolés, ne répondent plus aux réalités nationales et internationales contemporaines. C'est pourquoi, l'un des défis majeurs des réseaux de parcs, au cours des prochaines années consiste à passer de l'isolation à l'intégration. Ce changement d'orientation implique une approche globale favorisant l'intégration régionale des parcs, autant au plan écologique que socio-économique. Les parcs, fonctionnant comme des entités administratives en autarcie, ont peu d'avenir. Les problématiques et les enjeux multisectoriels exigent une approche plus conviviale, fondée sur les principes d'interdépendance avec le milieu local et sur le partenariat à responsabilités partagées. Ce n'est que dans cette perspective que les parcs pourront jouer pleinement leurs rôles et devenir de véritables modèles d'éco-développement s'inscrivant dans la Stratégie mondiale de la conservation pour un développement durable.

---

## Activités du Centre d'études nordiques de l'Université Laval dans l'Écozone du bouclier boréal et ses marges

Yves Bégin  
Centre d'études nordiques  
Université Laval  
Sainte-Foy (Qc)  
G1K 7P4

Le Centre d'études nordiques de l'Université Laval mène une programmation scientifique s'étalant sur une grande partie du territoire québécois. L'aire principale d'activités est le territoire du Nunavik, mais plusieurs travaux sont menés dans les enclaves froides au sein de l'Écozone du bouclier boréal, sur ses interfaces actuelles méridionales et nordiques, de même que sur ses équivalents temporels depuis la déglaciation.

Les travaux peuvent être regroupés en trois domaines de recherche : l'écologie des enclaves froides dans les régions méridionales du Québec, l'étude des perturbations actuelles et passées au sein d'enclaves boréales dans les parties méridionales du Québec et la biologie des grandes populations animales dont le patron migratoire ou l'aire d'occupation transgresse l'Écozone du bouclier boréal.

### 1. Écologie des enclaves froides

Les premiers travaux ont été menés sur les hauts sommets gaspésiens (S. Payette avec K. Morin, F. Boudreault) et ont mis en évidence l'historique du développement de la toundra d'altitude et du milieu périglaciaire gaspésien depuis la déglaciation. Une attention particulière a été portée au dynamisme des populations de sapins et d'Épinette noire dans l'étage subalpin. Les étages subalpins des hauts sommets de Charlevoix ont aussi été étudiés selon différents aspects : régime thermique d'une tourbière à palse près du mont du lac des Cygnes (M. Allard), historique et impact écologique des incendies forestiers dans l'étage subalpin (L. Filion), entourage des flancs des sommets et mise en évidence d'un climat froid et humide au cours de la période néoglaciale vers 3000 ans BP (Thèse de Bruno Bussièrès avec S. Payette) et écologie de certaines espèces limitrophes (S. Payette et L. Maillette). Le lien entre les conditions climatiques et les transformations du milieu par le feu est aussi étudié à l'aide de la dendrochronologie et la dynamique des populations. Ces travaux sur les sommets de Charlevoix trouvent leur corollaire dans le nord du Québec bien sûr, mais aussi sur le mont Mégantic sur la rive sud du Saint-Laurent (L. Filion). D'autres travaux sont menés sur le pergélisol dans la région de Blanc-Sablon (J.-C. Dionne), de même que sur les effets de l'histoire de la déglaciation et l'activité glaciaire et de processus géomorphologiques côtiers.

---

## 2. Perturbations naturelles

Les perturbations naturelles sont au centre de la programmation scientifique du CEN. Des travaux sont menés par exemple sur l'historique des crues du Saint-Laurent et de quelques affluents dans la perspective de déceler les modalités des fluctuations et des changements hydro-climatiques et d'interpréter les phases d'instabilité des habitats riverains (Y. Bégin). La limnologie de l'interface glace-eau à la confluence du haut estuaire du Saint-Laurent et du moyen estuaire est étudiée dans le but d'apporter une meilleure compréhension de la nordicité dans le Québec méridional (W. Vincent). Les incendies forestiers sont aussi étudiés, mais dans une perspective spatio-temporelle incluant les effets historiques des fluctuations et des changements climatiques (Charlevoix, Gaspésie et territoire de la baie James ; S. Payette, L. Sirois). Les épidémies d'insectes ravageurs (tenthrède du mélèze, Livrée des forêts et Diprion de Swain) sont aussi étudiées dans un contexte historique dans plusieurs régions touchées du Québec (L. Filion). La relation plante-herbivore est aussi étudiée dans d'autres écosystèmes (impact du Chevreuil sur le Sapin baumier dans les ravages marginaux de la Gaspésie et sur l'île d'Anticosti) (M. Crête, L. Filion, Y. Bégin). Le dépérissement des forêts attire aussi l'attention (morbidité du Pin gris, déclin momentané de l'Érable à sucre, déclin historique de la pruche), de même que le rôle des facteurs exogènes dans la succession forestière (remplacement de la sapinière à Bouleau blanc par une pessière à lichens dans Charlevoix; S. Payette). Une attention particulière est donnée au climat comme facteur de changement environnemental. Les perturbations écologiques engendrées par les mouvements de masse (glissements de terrain et glissements pelliculaires) sont aussi étudiées (p. ex. : dans le bas Saguenay et Charlevoix, L. Filion et J.-C. Dionne).

## 3. Biologie des grandes populations animales

Le groupe d'écologie animale du CEN mène des activités de recherche dans plusieurs régions du Québec. On étudie notamment le Caribou dans le parc de conservation des Grands-Jardins et en Gaspésie (M. Crête), le Chevreuil (sur les deux côtes du Saint-Laurent et sur l'île d'Anticosti) (M. Crête), l'Oie blanche dans sa halte migratoire dans la vallée du Saint-Laurent et les territoires marginaux (G. Gauthier) et l'Ours noir dans le parc national de la Mauricie (J. Huot) (sous l'initiative de Parcs Canada). Cinq aspects sont étudiés : la dynamique des populations la relation prédateur-proie, la biologie des espèces (incluant leur état de santé), les risques écologiques (incluant les effets des contaminants sur l'environnement) et le dynamisme de l'habitat.

Deux approches caractérisent les travaux du CEN en écologie. L'approche spatio-temporelle qui subordonne l'étude des processus écologiques, la connaissance de la structure et la composition des communautés et l'inventaire des raretés biologiques à une connaissance approfondie des habitats et de leurs changements dans le temps. Les outils sont principalement la dendrochronologie et la datation au radiocarbone. Ainsi le CEN a constitué un ensemble de chronologies servant de références pour diverses régions du Québec. Son initiative a débordé du cadre institutionnel et l'approche alimente maintenant d'autres groupes de recherche au Québec qui à leur tour renforcent le cadre temporel d'interprétation des écosystèmes du Québec. Le CEN mène aussi des travaux de

---

suivi écologique, notamment dans la sapinière du mont Mégantic (cinq ans de données), dans la réserve écologique de Tantaré (dix années) et dans les parterres d'incendies du parc de conservation des Grands-Jardins dans Charlevoix (depuis 1991).

La contribution du CEN à la définition de priorités dans la concertation scientifique pour l'étude des écosystème de l'écozone du bouclier boréal portera sur :

- La nécessité de saisir la dimension spatio-temporelle de l'évolution des écosystèmes.
- La connaissance des enclaves écologiques et des interfaces permettant de préciser les échelles spatiales de phénomènes affectant les écosystèmes, comme les changements climatiques, les biocontaminants et les perturbations naturelles.
- Le besoin de développement et la mise en commun de résultats de recherches et d'outils d'analyse dans une perspective de réseau de suivi écologique.
- La nécessité d'établir une interface originale de communication inter-groupe, respectant les créneaux de chaque équipe de recherche.
- L'identification de problèmes-cibles plutôt que de régions-cibles pour l'établissement d'un réseau de suivi du dynamisme des écosystèmes.

---

## **Les enjeux environnementaux découlant de l'aménagement des forêts boréales : l'expérience de la forêt Montmorency**

Louis Bélanger  
Département des Sciences du bois et de la forêt  
Université Laval  
Cité Universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4

L'aménagement durable des forêts est devenu une politique fondamentale des gouvernements québécois et canadien. Son objectif est d'entretenir la santé des écosystèmes forestiers à long terme, en évitant les dommages irréversibles résultant de l'action de l'homme. L'évaluation des progrès pour implanter un aménagement durable devient ainsi un enjeu majeur pour le suivi des changements environnementaux dans la forêt boréale. Six critères ont été identifiés pour caractériser l'aménagement durable des forêts : 1) la conservation de la diversité biologique, 2) le maintien de l'état de la productivité des forêts, 3) la conservation des eaux et des sols, 4) les avantages pour la société, 5) l'acceptation de la responsabilité de la société à l'égard du développement durable et 6), la contribution aux cycles écologiques planétaires. Dans un proche avenir, il y aura lieu d'établir des méthodes pour évaluer ces critères et d'établir des objectifs désirables.

La forêt Montmorency, forêt d'enseignement et de recherche de l'Université Laval, est un lieu privilégié pour la recherche en matière d'aménagement durable des forêts boréales. Elle se veut une forêt modèle pour illustrer un aménagement intégré des sapinières boréales humides de l'est du Québec. La continuité de sa gestion depuis 30 ans et la proximité du parc de la Jacques-Cartier en font un secteur intéressant pour évaluer les modifications apportées par l'homme à cet écosystème régional et leurs conséquences environnementales. Deux dossiers soulèvent tout particulièrement des questions pressantes : les effets des changements de paysage forestier sur la diversité biologique et les effets de l'aménagement sur la résistance des forêts à la Tordeuse des bourgeons de l'épinette.

---

## Les recherches en cours à la forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet

Yves Bergeron

Groupe de recherche en écologie forestière  
Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888  
Succursale Centre-Ville  
Montréal (Qc). H3C 3P8

Brian Harvey

Unité de recherche et de développement  
forestier de l'Abitibi-Témiscamingue  
Université du Québec en Abitibi-  
Témiscamingue, C.P. 700  
Rouyn-Noranda (Qc). J9X 5E4

La forêt d'enseignement et de recherche (FER) du lac Duparquet couvre 8 045 ha de forêt boréale mixte dans la partie nord-ouest du Québec (Fig. 1). Environ 20 % de son territoire constitue une zone de conservation alors que le reste est sous exploitation forestière pour des fins expérimentales. Le territoire est géré conjointement par l'UQAM et l'UQAT avec la participation des industries forestières. La mise en place de la FER vise principalement le développement d'un modèle d'aménagement forestier qui s'appuie le plus possible sur la dynamique naturelle des écosystèmes. La présence côte à côte d'une zone sous exploitation et d'une zone de conservation représentative de la mosaïque forestière naturelle offre une occasion unique d'évaluer l'impact de l'aménagement forestier. La gestion future du territoire s'appuie sur des connaissances de base détaillées de la dynamique naturelle des écosystèmes présents dans la FER. Les régimes de perturbations naturelles comme les feux et les épidémies de la Tordeuse des bourgeons de l'épinette ont été décrits. Ainsi le territoire a connu sept incendies importants depuis 1760 et trois épidémies majeures depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle. Ces perturbations ont eu une influence majeure sur la composition forestière qui, selon l'âge et les caractéristiques des sites, est caractérisée par un mélange de peuplements feuillus, mixtes ou résineux. Par ailleurs une portion importante de la FER a subi des coupes sélectives dans les années 40 et 50 et des coupes mécanisées depuis 1970 offrant ainsi la possibilité d'évaluer l'impact des pratiques sylvicoles. Enfin, la localisation de la FER en bordure du lac Duparquet nous permet d'avoir accès à un archipel de plus de 150 îles préservées à l'état naturel. Certaines de ces îles comptent des arbres presque millénaires, ce qui a justifié la création de la Réserve écologique des Vieux arbres. En outre, le lac Duparquet est un des rares lacs de cette grandeur dont les eaux ne sont pas régulées. La présence d'un régime naturel d'inondation et d'étiage est responsable de la présence de peuplements ripariens dominés par le Frêne noir et l'Orme d'Amérique.

Les activités de recherche dans la FER sont nombreuses. Depuis cinq ans, plus d'une trentaine de personnes (professeurs, chercheurs, étudiants de deuxième et troisième cycles, assistants de recherche), font de la recherche sur le territoire de la FER. Bien que les contributions de l'UQAM et l'UQAT soient les plus importantes, les activités de recherche impliquent la collaboration de chercheurs de plusieurs universités québécoises, canadiennes et européennes (plus particulièrement des pays nordiques), de même que de chercheurs en provenance d'organismes gouvernementaux et industriels. Les recherches en cours touchent aussi bien des recherches fondamentales sur la dynamique des écosystèmes que des projets visant le développement d'approches novatrices en sylviculture et en aménagement forestier.

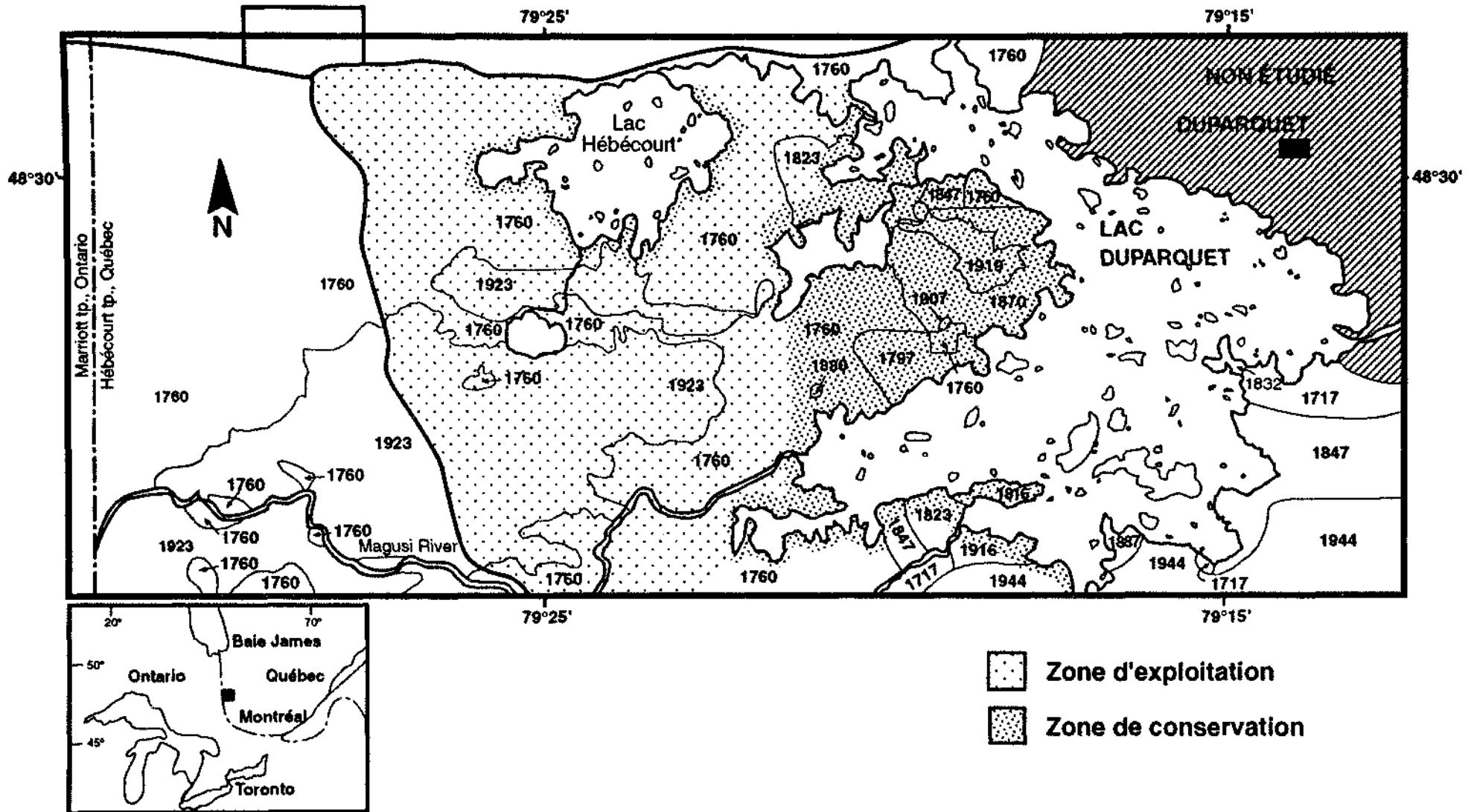
---

Parmi les projets majeurs en cours, plusieurs pourraient contribuer de façon significative à une coopérative de recherche et de surveillance écologiques pour l'Écozone du bouclier boréal. Des travaux visent à évaluer l'influence des changements globaux sur les régimes de perturbations (feux, épidémies d'insectes, inondations), la croissance des espèces arborescentes et la régénération forestière. Par exemple, une reconstitution historique utilisant une approche dendrochronologique a mis en évidence un lien entre le réchauffement climatique depuis la fin du petit âge glaciaire (autour de 1870), une augmentation des précipitations estivales et une diminution de la fréquence des feux. Cette tendance est confirmée par des simulations sous un climat affecté par un dédoublement du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Plus récemment, une baisse importante de la régénération résineuse semble associée à une diminution de la couche nivale. Enfin, un projet qui vient d'être mis sur pied vise à suivre à l'aide de dendromètres la croissance radiale des arbres afin de modéliser leurs relations aux paramètres climatiques. Dans un autre domaine, un projet visant à évaluer l'effet de la fragmentation des forêts sur la biodiversité a débuté à l'été 1994. Le projet vise à comparer l'avifaune et les petits mammifères forestiers dans des habitats comparables localisés dans des mosaïques forestières contrastées. Les mosaïques utilisées sont la zone de conservation de la FER, une zone adjacente sous exploitation forestière et un territoire agro-forestier. Un troisième projet vise à évaluer la dynamique de la circulation des éléments nutritifs dans les écosystèmes forestiers et leur influence à long terme sur la productivité forestière. Comme les pratiques sylvicoles peuvent n'avoir d'effets qu'après plusieurs rotations, nous avons choisi de calibrer le modèle prédictif FORCYTE en utilisant les informations empiriques disponibles dans les différents peuplements de la FER. Comme les apports atmosphériques jouent un rôle déterminant dans les cycles nutritionnels, le projet pourrait grandement bénéficier de la collaboration d'intervenants oeuvrant dans ce domaine.

La FER du lac Duparquet constitue un important point de convergence pour la recherche dans les milieux boréaux. Sa localisation au centre de l'écozone boréale dans un milieu naturel mais adjacent à l'influence humaine en fait un lieu privilégié pour le suivi environnemental. Un des aspects importants dans les suivis environnementaux est la discrimination entre les changements naturels et ceux induits par l'activité humaine. En ce sens, les connaissances de base qui existent sur le cadre écologique, la dynamique naturelle et l'effet des changements climatiques passés constituent des atouts importants.

# Forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet

## Carte des feux







---

## Suivi des populations de sauvagine du milieu boréal québécois

Daniel Bordage, Marcelle Grenier et Nathalie Plante  
Service canadien de la faune  
1141, route de l'Église, C.P. 10100  
Sainte-Foy (Qc)  
GIV 4H5

Dans son mandat de gestion des oiseaux migrateurs, le Service canadien de la faune effectue régulièrement des inventaires aériens de sauvagine en milieu boréal québécois. De 1990 à 1994 par exemple, dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir, 41 quadrats de 10 km x 10 km ont été inventoriés annuellement dans l'Écozone du bouclier boréal. Le but principal de ces inventaires est d'étudier la tendance des effectifs. L'estimation des effectifs et leur répartition demeurent aussi des paramètres d'intérêt dans le suivi; ce sont en fait les variations de ces paramètres qui sont au centre de la gestion des populations de sauvagine.

Étant donné l'étendue du territoire et les coûts élevés des inventaires, seulement 1 % du territoire est inventorié. Pour combler cette lacune, un lien entre les données d'inventaires et les habitats peut être établi via un modèle statistique. Ce modèle peut alors être extrapolé sur la portion du territoire non inventoriée mais dont les habitats sont connus, fournissant ainsi de l'information sur la sauvagine pour l'ensemble du territoire.

Pour caractériser les habitats, les images satellitaires LANDSAT TM ont été utilisées. Une vingtaine de classes d'habitats peuvent être identifiées sur ces images. Une classification des habitats est déjà disponible pour une superficie de 65 000 km<sup>2</sup> dans l'Écozone du bouclier boréal; un territoire d'environ 80 000 km<sup>2</sup> est également en voie d'être classifié. Pour la modélisation, la superficie de chacun des habitats a été calculée par parcelle de 1 km<sup>2</sup>, puis a été associée aux données d'inventaire de ces mêmes parcelles. Ce niveau de résolution spatiale a été retenu parce que la grandeur des domaines vitaux utilisés pour la nidification de plusieurs espèces de sauvagine est d'environ 1 km<sup>2</sup>. Plus précisément, le lien entre la présence des couples de sauvagine par parcelle de 1 km<sup>2</sup> et la superficie des habitats a été établi à l'aide d'un modèle de régression logistique. Ce modèle fournit, pour chacune des parcelles de 1 km<sup>2</sup>, une estimation de la probabilité de présence d'un couple de sauvagine, étant donné les habitats présents au sein de la parcelle. À partir de ces informations, il est alors possible d'élaborer des cartes de répartition de chaque espèce et de représenter la richesse du milieu en sauvagine.

Ainsi, les inventaires aériens (données brutes) permettent d'identifier les espèces présentant des baisses ou des hausses significatives de leurs effectifs tout en localisant les secteurs les plus affectés. Les cartes élaborées à partir des modèles statistiques facilitent quant à elles l'évaluation de la valeur du milieu pour la sauvagine et de ses variations dans le temps, compte tenu des modifications du milieu (feux, coupes forestières, ouvrages de rétention d'eau, acidification des lacs, etc.). Cette évaluation du milieu peut par ailleurs être faite à différentes échelles, du kilomètre carré à l'ensemble de l'Écozone du bouclier boréal.

---

**Les aires naturelles protégées :  
statuts, objectifs et contribution au RÉSE**

Jean-Luc Bourdages  
Division des sciences et de la technologie  
Service de recherche  
Bibliothèque du Parlement  
151, Sparks, bureau 801  
Ottawa (Ont.), K1A 0A9

Voilà déjà cent ans que le Québec a jeté les premiers jalons d'un réseau de sites naturels. En effet, 1995 marque le centenaire de la création des premiers parcs au Québec, soit le parc des Laurentides et le parc du mont Tremblant appelé à l'origine parc de la Montagne Tremblante. Par la suite, le gouvernement québécois a créé deux autres parcs, le parc de conservation de la Gaspésie en 1937, puis le parc de récréation du Mont-Orford en 1938. Malgré leur appellation, ces territoires, à l'exception du parc du mont Orford, sont demeurés essentiellement des réserves forestières où l'exploitation des forêts s'est avérée prioritaire. Au cours des années qui ont suivi, les interventions gouvernementales se sont limitées à la création de réserves de chasse et de pêche où de telles activités pouvaient s'y pratiquer sans que soit interdite l'exploitation commerciale des ressources naturelles. Même certains sites à caractère périurbain comme ceux de Paul-Sauvé, du mont Saint-Bruno et du mont Sainte-Anne ont d'abord et pendant très longtemps été des réserves de chasse et pêche où ces activités sont demeurées bien secondaires.

Il faudra attendre l'adoption de la *Loi sur les réserves écologiques*, en 1974, et de la *Loi sur les parcs*, en 1977, pour que le Québec s'engage dans la voie préservationniste, plus proche de la philosophie des parcs nationaux américains et canadiens. Dans les réserves écologiques et les parcs, toute forme d'exploitation des ressources est interdite, à l'exception de la pêche dans les parcs. Les premières visent à conserver un territoire à l'état naturel, à le réserver à la recherche et, s'il y a lieu, à l'éducation, ou à sauvegarder les espèces animales et végétales menacées de disparition ou d'extinction. Les parcs ont deux vocations : celle de conservation, assurant la protection permanente de territoires représentatifs des régions naturelles du Québec ou de sites naturels à caractère exceptionnel; celle de récréation favorisant la pratique d'une variété d'activités récréatives de plein air. Les mécanismes gouvernementaux d'intervention et de gestion du territoire sont toutefois plus diversifiés. Le réseau québécois d'aires naturelles protégées compte aussi des réserves et des refuges fauniques, des arrondissements naturels, des parcs régionaux gérés par les MRC et les communautés urbaines. S'ajoutent les initiatives fédérales de protection du milieu naturel, particulièrement les parcs nationaux, mais aussi les réserves nationales de faune et les refuges d'oiseaux migrateurs.

Le réseau d'aires protégées comprend onze parcs de conservation et six parcs de récréation dont la superficie totale couvre 4 249 km<sup>2</sup>, ce qui représente 0,27 % du territoire québécois. Ces données ne tiennent pas compte des 18 sites, totalisant 57 720 km<sup>2</sup>, mis en réserve au nord du 50<sup>e</sup> parallèle à des fins de parcs. Au nombre de 49, les réserves écologiques totalisent une superficie de 456 km<sup>2</sup>,

---

à laquelle s'ajoutent 23 réserves projetées soit quelque 1 152 km<sup>2</sup> additionnels. Les trois parcs nationaux couvrent 934 km<sup>2</sup>, auxquels on peut ajouter le parc de la Gatineau dans la capitale fédérale, d'une superficie de 356 km<sup>2</sup> et le projet du parc marin du Saguenay–St-Laurent, s'étendant sur 1 138 km<sup>2</sup>. Le Québec compte enfin 20 réserves fauniques s'étendant sur 68 513 km<sup>2</sup>, ainsi que des habitats fauniques reconnus qui couvrent 27 600 km<sup>2</sup>. Dans une perspective similaire, les huit réserves nationales de faune et les 33 refuges d'oiseaux migrateurs gérés par le gouvernement fédéral représentent une superficie de 660 km<sup>2</sup>.

Évidemment, tous ces sites protégés ne se retrouvent pas dans l'Écozone du bouclier boréal. Il s'avère d'ailleurs difficile, à ce stade-ci, de situer les composantes du réseau d'aires naturelles dans ce contexte précis. Néanmoins, on peut estimer que huit des 17 parcs provinciaux, ainsi que les trois parcs nationaux, se situent dans l'écozone. En outre, 25 des 49 réserves écologiques se trouvent aussi dans le bouclier boréal. Il va sans dire que plusieurs réserves et refuges fauniques se situent à l'intérieur de l'écozone.

Les sites naturels protégés composent un réseau diversifié aux objectifs distincts et variés. Ils sont susceptibles à leur façon, de contribuer à la mise en place d'un Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RÉSÉ). Les réserves écologiques particulièrement, sont entre autres réservées pour la recherche. Dans les parcs, la recherche n'est pas prioritaire, mais certaines études sur les composantes écologiques importantes y sont néanmoins menées. Les parcs nationaux semblent d'ailleurs privilégiés à cet égard. Les vastes réserves fauniques offrent un grand potentiel pour expérimenter des approches ou des modèles de gestion intégrée des ressources. Des projets pilotes, comme celui de la réserve faunique de Mastigouche, doivent être poursuivis, sinon accélérés. Les réserves nationales de faune et les refuges d'oiseaux migrateurs représentent des sites de choix pour l'étude de certaines espèces et des habitats fauniques.

Enfin, il faut insister sur le rôle essentiel que doit jouer aujourd'hui le réseau d'aires protégées au plan de la conservation de la biodiversité au Québec. Ces sites constituent en outre des zones de référence de grande qualité pour l'évaluation des répercussions des activités humaines sur l'environnement.

---

## **Interactions entre le public et la communauté scientifique : une occasion de découvertes.**

Jean Burton  
Centre Saint-Laurent  
Environnement Canada  
105 McGill, Montréal, Qc

J'aborderai le sujet en illustrant la «solitude» dans laquelle se trouve généralement la communauté scientifique. D'abord l'isolement institutionnel, des chercheurs oeuvrant au sein d'organisations publiques ou parapubliques (gouvernements, universités, centres de recherche) dont les orientations sont généralement fixées par les organismes eux-mêmes. Ceci, nous amène au second niveau d'isolement, celui des sujets abordés : les chercheurs choisissent les sujets qui les intéressent, soit parce que ce sont des domaines de pointe, avec possibilités de découvertes, soit par ce que ces sujets sont à la mode et admissibles aux sources de fonds.

De plus, la communauté scientifique s'isole par le langage qu'elle utilise et qui n'est compris que par une élite d'initiés. Elle s'auto-évalue par les comités de pairs et communique par des outils à diffusion limitée, journaux scientifiques et colloques spécialisés. Cette façon normale de faire de la science, inculquée profondément lors de la formation des scientifiques, ne les prépare pas à affronter le monde ordinaire, au contraire. Le succès est évalué sur la base du nombre de publications et de présentations lors de colloques et non sur la capacité à diffuser la connaissance dans la population. D'ailleurs, le terme de vulgarisation est péjoratif, dans son étymologie même.

C'est là que le bas blesse. Car, pour la population, ce qui inquiète ce n'est pas que des chercheurs fassent de la recherche sur des sujets qu'elle ne comprend pas, c'est qu'elle ait l'impression que la recherche ne fournit pas de réponses aux questions qu'elle se pose. Il y a bien sûr et surtout depuis quelque temps, des incitatifs très forts à «justifier» la recherche auprès des populations visées, ne serait-ce que pour conserver ses budgets. Bien que cette nécessité amène des chercheurs à faire un pas pour sortir de leur isolement, ce n'est certes pas suffisant ni très spontané!

Pour ma part, je considère les interactions entre les chercheurs et la population comme une obligation, mais aussi comme une occasion de découvertes. Découverte pour le chercheur d'une réalité qu'il a eu tendance à oublier, mais avec laquelle il peut entrer en contact facilement, parce qu'il fait partie lui-même de cette population; il a, lui aussi été frustré par le discours hermétique de chercheurs provenant d'autres disciplines. Occasion de découvertes pour la population, qui souvent ne demande qu'à être initiée aux merveilles de la connaissance; la diversité des émissions télévisées à caractère scientifique en est une illustration on ne peut plus claire.

De la découverte, on pourra passer ensuite à diverses formes de partenariat. Pour qu'il y ait partenariat, il faut qu'il y ait une contribution des deux partenaires, dans un contexte de respect mutuel. Qu'est-ce que la population peut apporter à ce partenariat? Certainement une vision très concrète des réalités du monde qui nous entoure; un système de valeurs qui intègre des dimensions

---

économiques et sociales; un attachement profond au territoire et à ses usages, notamment en matière d'activités associées aux ressources naturelles; fréquemment, enfin, un sens développé des responsabilités et de l'engagement qui pousse au travail bénévole. Il existe un public plus accessible parce que déjà intéressé à un certain nombre de questions qui correspondent à divers domaines de la recherche scientifique. On peut envisager que les essais de partenariat réalisés avec ces clientèles privilégiées puissent servir de modèles à des collaborations plus larges. C'est dans ce contexte, par exemple, qu'on aborde la question des savoirs populaires comme source d'information valable en science.

Mais il faudra aller plus loin et sortir du cercle limité des convertis. Le véritable choc culturel survient lors d'assemblées publiques où la clientèle provient de la population en général: une bonne dose d'humilité et une saine curiosité scientifique devraient permettre d'aborder ces situations sans traumatismes irréversibles. Les occasions ne manquent pas de passer le test de la crédibilité publique. Car, c'est une chose d'être reconnu par ses pairs, dans le confort relatif des règles particulières de la communauté scientifique; mais, c'est une toute autre chose que de passer la rampe, avec un contenu scientifique, et de soulever l'intérêt d'un auditoire aussi diversifié que préoccupé par les problèmes du quotidien.

Il n'y a pas de recettes miracles, chaque groupe d'interlocuteurs étant particulier; on ne pourra jamais prévoir cette question à laquelle on n'est vraiment pas préparé à répondre. Mais telles sont les règles du jeu, seuls les honnêtes gens en ressortent avec la conviction d'avoir accompli quelque chose. N'oublions pas que ce ne sont pas les scientifiques qui influencent le plus les décideurs; les changements de comportements émergent de la base et ils constituent le meilleur indicateur du succès de nos politiques.

Certaines approches sont plus efficaces que d'autres, par exemple, lorsqu'on veut aborder une question complexe, il vaut mieux écouter les gens présenter eux-mêmes leurs propres explications, quitte à compléter ensuite en utilisant le vocabulaire local. L'utilisation d'exemples concrets, avec des illustrations familières provenant de la vie courante, facilite aussi la compréhension. Par cette approche, le scientifique sera considéré comme un membre du groupe et non comme un étranger.

Écouter, c'est difficile, particulièrement pour des scientifiques qui ont tant à communiquer. Il ne s'agit pas ici de fausse modestie, mais de se présenter honnêtement, avec ses connaissances et ses limites. Il est préférable d'admettre qu'on ne peut pas répondre à certaines questions, que de s'avancer dans un domaine où nos connaissances sont limitées. Il pourra se trouver dans l'auditoire quelqu'un de très bien informé qui se chargera de rectifier les faits, et la crédibilité est immédiatement mise en doute.

En conclusion, la tâche n'est pas si difficile que cela, mais elle nécessite des efforts soutenus. Le scientifique n'est pas intégré à un groupe du premier coup, il faudra souvent passer par un processus qui s'assimile à l'appropriation pour y arriver progressivement. C'est moins une question de personnalité que d'attitude, de sorte que ce plaisir de réussir à travailler avec la population est accessible à tous les scientifiques qui veulent tenter l'expérience.

---

## **Le réseau de suivi environnemental d'Hydro-Québec au complexe La Grande**

Robert Denis  
Chargé de programme  
Suivi environnemental et surveillance environnementale  
Service Milieu naturel, vice-présidence Environnement  
Hydro-Québec  
75, boul. René-Lévesque ouest, 16<sup>e</sup> étage  
Montréal (Qc), H2Z 1A4.

### **Avant- propos**

Le Réseau de suivi environnemental (RSE) du complexe La Grande est le seul réseau de ce type au Québec que gère le service Milieu naturel de la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec en collaboration avec le service Écologie de la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ).

Ce réseau s'étend au nord de l'Écozone du bouclier boréal tel que défini par les initiateurs et les promoteurs du Réseau national de surveillance et de recherche écologiques. Cependant un chercheur aussi renommé que Serge Payette de l'Université Laval étend la limite septentrionale de la forêt boréale jusqu'aux réservoirs de la Grande Rivière situés à quelques 200 à 400 km plus au nord que la limite de l'Écozone du bouclier boréal.

Il faudrait donc être prudent dans le choix des sites pour l'établissement d'un réseau de stations de surveillance écologique (RÉSÉ), si l'on ne veut pas rattacher les changements environnementaux observés dans l'Écozone du bouclier boréal à une mauvaise localisation de ses limites.

Malgré ce problème et après discussion avec monsieur Jean-Yves Charette, un des organisateurs du présent atelier, il a été convenu que je pourrais vous présenter le réseau de suivi environnemental du complexe La Grande, d'autant plus que les enseignements de ce réseau guident les programmes de suivi de projets d'aménagements hydroélectriques situés au sein de l'Écozone du bouclier boréal, tels les projets du lac Robertson et de Sainte-Marguerite-3.

### **Historique**

Dès l'amorce des travaux de la baie James en 1971, un groupe de travail fédéral-provincial a été formé pour évaluer les répercussions environnementales d'un tel complexe de projets d'aménagement hydroélectrique. Ce groupe a très tôt recommandé de considérer le territoire de la baie James comme un vaste terrain de recherches et d'études environnementales, étant donné le manque de connaissances écologiques de ce milieu et vu l'intérêt de suivre les modifications susceptibles d'être apportées par les projets à venir.

---

En 1973, des organismes fédéraux et provinciaux et la Société de développement de la baie James (SDBJ) signaient l'Entente biophysique dans la cadre de laquelle les principales composantes physiques et biologiques du territoire ont été examinées. La SEBJ, alors filiale de la SDBJ, s'est particulièrement intéressée à l'étude des plans d'eau. Après l'expiration de l'Entente en 1979, la SEBJ devenue, l'année précédente, une filiale à part entière d'Hydro-Québec, a poursuivi ses études dans la cadre du Réseau de surveillance écologique (RSE). Avant d'être approuvées par le Comité des experts de l'environnement, les composantes de ce réseau (paramètres et localisation des stations) ont été validées par des spécialistes étrangers, familiers avec une telle problématique.

Le Réseau de surveillance écologique, ainsi désigné depuis son établissement en 1977, est devenu à compter de la fin des aménagements de la phase 1 de la baie James en 1985-1986, le réseau de suivi environnemental; cette désignation correspondant davantage à la réalité de l'étude soutenue de l'évolution des impacts réels des projets hydroélectriques et de l'évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place.

C'est à ce moment qu'Hydro-Québec a pris en charge l'exploitation des équipements de la phase 1 réalisés par la SEBJ, soit ceux des centrales et réservoirs de La Grande-2, de La Grande-3 et de La Grande-4. Le service Milieu naturel de la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec a donc pris la relève du service Écologie de la SEBJ en ce qui a trait au RSE, ce dernier service s'occupant des programmes de suivi environnemental des équipements de la phase 2 du complexe La Grande amorcée en 1987, tenant compte des exigences des certificats d'autorisation gouvernementale.

Une proposition visant à harmoniser les programmes de suivi des milieux aquatiques et riverains du complexe La Grande (secteur est du territoire) préparée par les deux services d'environnement précités fait présentement l'objet d'un examen par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) après avoir été acceptée par le Comité d'harmonisation de ces programmes. Ce comité est formé de représentants du MEF, du Comité d'examen, du ministère des Ressources naturelles, du Comité consultatif sur l'environnement de la baie James, d'Hydro-Québec et de la Société d'énergie de la Baie James. Il est présidé par une représentante du MEF.

En 1997, après la réalisation de cinq des six aménagements prévus à la phase 2 de ce complexe (ceux de La Grande-1, de La Grande-2A, de Laforge-1, de Laforge-2 et de Brisay), Hydro-Québec prendra la relève de la SEBJ et poursuivra les études de suivi environnemental dont celles du RSE. Le sixième aménagement, celui de Eastmain-1 fait encore l'objet de négociations avec les Cris.

## **Le réseau de suivi environnemental**

Depuis 1977, le RSE vise les objectifs suivants :

- évaluer scientifiquement les modifications physiques, chimiques et biologiques survenant dans les réservoirs;



- 
- utiliser ces renseignements pour optimiser les mesures d'atténuation et la gestion des réservoirs; et
  - mettre à profit cette expérience pour améliorer les méthodes de prévision d'impacts des futurs projets.

À ces trois objectifs s'en est ajouté un quatrième, à la suite d'un atelier de réflexion tenu en 1987, sur le vécu et les orientations du RSE, à savoir :

- répondre aux besoins des utilisateurs actuels ou potentiels de la ressource halieutique, que ce soit pour la pêche traditionnelle, la pêche sportive ou la pêche commerciale.

Le RSE comprend 25 stations implantées dans les cinq milieux modifiés par l'aménagement du complexe La Grande, soit : les réservoirs, les portions de rivières à débit réduit, les portions de rivières à débit augmenté, les chemins de détournement, les estuaires et les milieux côtiers.

Les domaines de mesures à ces différentes stations sont :

- la qualité de l'eau :
  - . optiques
  - . physiques
  - . chimiques
- le phytoplancton :
  - . identification
  - . densité
  - . biomasse
  - . production
- zooplancton :
  - . identification
  - . densité
  - . biomasse
- le benthos :
  - . identification
  - . densité
  - . biomasse
- le poisson :
  - . identification
  - . dénombrement
  - . longueur, masse, sexe, stade de maturité
  - . concentration en mercure

Au cours des premières années, les relevés ont été effectués sur une base annuelle et à partir de 1986, selon un intervalle de quatre ans, compte tenu entre autres des résultats relativement stables obtenus.

---

Les enseignements du RSE se résument ainsi :

- la qualité de l'eau est toujours demeurée adéquate
- la biomasse phytoplanctonique a augmenté
- la biomasse zooplanctonique a augmenté
- le benthos a toujours été en quantité suffisante

Si bien qu'on ne relève pas de déficience pour la ressource poisson.

Une étude d'optimisation du volet poisson du RSE a donc été confiée à Jean-Claude Deslandes et Réjean Fortin de l'Université du Québec à Montréal. À la suite de cette étude, Hydro-Québec et la SEBJ ont proposé au Comité d'harmonisation des programmes de suivi environnemental pour le RSE de l'ensemble du complexe, de réduire à deux, au milieu de l'été, le nombre de pêches saisonnières (au lieu de cinq) mais en doublant l'effort de pêche. Cette méthode permettrait la comparaison avec les données antérieures, tout en gardant l'essentiel des enseignements acquis. Par ailleurs, les stations actuelles dans le réseau de base seraient maintenues.

Les quelques ressources dégagées par cette optimisation seront affectées à des études sur des espèces ou des milieux importants pour les utilisateurs et pour lesquels les phénomènes observés méritent plus d'attention et ce, en accord avec le quatrième objectif du RSE. Ainsi, en 1995, une étude spéciale sur les difficultés apparentes de recrutement du Touladi serait amorcée dans le secteur est du territoire et une attention plus grande serait apportée au phénomène du nanisme chez le Grand Corégone. Cette nouvelle orientation entérinée par le Comité d'harmonisation est présentement étudiée par le MEF et le COMEX. En 1996, les activités du RSE auront lieu dans l'ouest du territoire. Le choix d'études spéciales qui pourraient y être réalisées n'a pas encore été arrêté. Les résultats de l'ensemble de ces études pourront servir à comprendre les mêmes phénomènes observés ailleurs dans l'Écozone du bouclier boréal.

### La problématique du mercure

La problématique du Mercure demeure un enjeu qu'il faut suivre dans le cadre des différents aménagements hydroélectriques. En 1986, l'Administration régionale crie, Hydro-Québec et le gouvernement du Québec signaient la Convention sur le mercure.

Cette convention a pour objectif principal de réduire les risques pour la santé liés à la présence de mercure dans l'environnement. Elle prévoit des mesures permettant à la population crie de poursuivre ses activités traditionnelles d'exploitation de la faune et de conserver son mode de vie. Établie pour dix ans, elle représente des coûts de 18,5 millions de dollars dont 12,5 millions sont assumés par Hydro-Québec.

Conformément à cette convention, les cosignataires ont créé le Comité de la baie James sur le mercure et adopté un programme en trois volets : la santé, les aspects sociaux, culturels et

---

économiques et l'environnement.

Les figures suivantes illustrent le phénomène du mercure en conditions naturelles et lors de la création des réservoirs. Le mercure est présent à l'état naturel dans l'air, dans le sol. Le mercure déposé dans les sols organiques est en partie entraîné par ruissellement dans les lacs. Il y est aussi transporté par les précipitations. Ce mercure inorganique est décomposé par les bactéries en mercure organique ou méthylmercure. Sous cette forme, il est plus facilement assimilé par les petits organismes dont se nourrissent les poissons. Les espèces de poissons piscivores tels le Grand Brochet, le Doré jaune ou le Touladi accumulent le méthylmercure dans leur chair et leur foie, à des degrés plus élevés que les espèces non piscivores comme le Grand Corégone.

Lors de la création de réservoirs, une fraction du mercure présent dans les sols et les plantes devient disponible pour la méthylation bactérienne. Cette augmentation de méthylmercure dans le poisson fait l'objet d'un suivi en raison des risques qu'elle représente pour la santé des utilisateurs.

La prochaine figure montre une courbe de simulation de l'évolution de la teneur en mercure (mg/kg) dans le Grand Brochet et dans le Grand Corégone, en fonction de l'âge d'un réservoir. Cette courbe a été réalisée à partir des résultats d'analyse de la teneur en mercure dans la chair de poissons pêchés dans des réservoirs d'Hydro-Québec d'âges différents, lesquels sont situés dans différentes régions de l'Écozone du bouclier boréal. Les points sont les données de mesures effectuées sur ces espèces au réservoir de La Grande-2. On constate que les concentrations maximales chez le Grand Corégone ont augmenté par un facteur de 4 à 5, cinq ans après la mise en eau. Par la suite, on note une baisse graduelle. Pour le Grand Brochet, espèce piscivore, on a observé des teneurs maximales de 3,5 mg/kg, dix ans après le remplissage du réservoir. La teneur a commencé à décliner après douze ans. Si les résultats obtenus au réservoir La Grande-2 suivent la tendance de la courbe, on peut espérer que les teneurs en mercure se situeront aux niveaux moyens rencontrés en milieu naturel, entre 20 et 30 ans après sa mise en eau. Rappelons que la norme canadienne de commercialisation du poisson est de 0.5 mg/kg de mercure.

Entre-temps, différentes mesures d'atténuation proposées par les communautés criées concernées sont mises en oeuvre, telles que : des pêches de remplacement, des aménagements de milieux humides pour la chasse à la sauvagine, la localisation d'esturgeons et de leurs habitats dans la Grande Rivière...

Le suivi médical de la contamination par le mercure de la population crie ainsi que les campagnes d'information sur le sujet sont effectués par le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la baie James. Selon le Rapport d'activités 1989-1990 du Comité de la baie James sur le mercure, l'examen des résultats des dernières années ont un niveau d'exposition au mercure qui non seulement n'est pas problématique pour leur santé mais permet de promouvoir la valeur nutritive du poisson dans l'alimentation. D'après une étude de faisabilité, le Grand Corégone du réservoir La Grande-2 pourrait être pêché commercialement. Les Cries n'ont cependant pas encore donné suite aux conclusions de cette étude.

---

### Autres programmes de suivi environnemental

Outre le RSE, il existe plusieurs autres programmes de suivi environnemental concernant diverses composantes des milieux naturels et humains du complexe La Grande qui sont identifiés dans le tableau suivant. Il faudrait ajouter un programme de recherche sur la biodiversité.

Les enseignements tirés de ces études et recherches vont guider la conduite des futures évaluations environnementales, les programmes de suivi et de recherches environnementales actuels et à venir, et permettre la mise à jour des encadrements de l'entreprise.

### Banques de données

Vu l'intérêt porté durant cet atelier d'orientation aux banques de données en vue de les faire connaître, d'examiner leur complémentarité éventuelle et de rapprocher leurs utilisateurs, mentionnons qu'il existe à la vice-présidence Environnement, un certain nombre de banques de données qui concernent des éléments des milieux du complexe La Grande, mais aussi d'autres aménagements hydroélectriques et régions de l'Écozone du bouclier boréal. Il s'agit entre autres, de :

*La banque de données de la qualité de l'eau* qui concerne les principaux paramètres physico-chimiques des plans d'eau modifiés. À partir de ces données, un modèle prévisionnel de la décomposition de la biomasse a été développé ainsi qu'un modèle global de la qualité des eaux adapté au réservoir La Grande-2. Ces modèles ont été développés par des chercheurs de l'Université de Sherbrooke.

*La banque de données sur les poissons* qui regroupe les données sur le type d'engin de pêche utilisé, sur l'identification de l'espèce capturée, la longueur, la masse, les structures osseuses, le sexe, la maturité, le mercure, le groupe d'âge et les parasites etc.

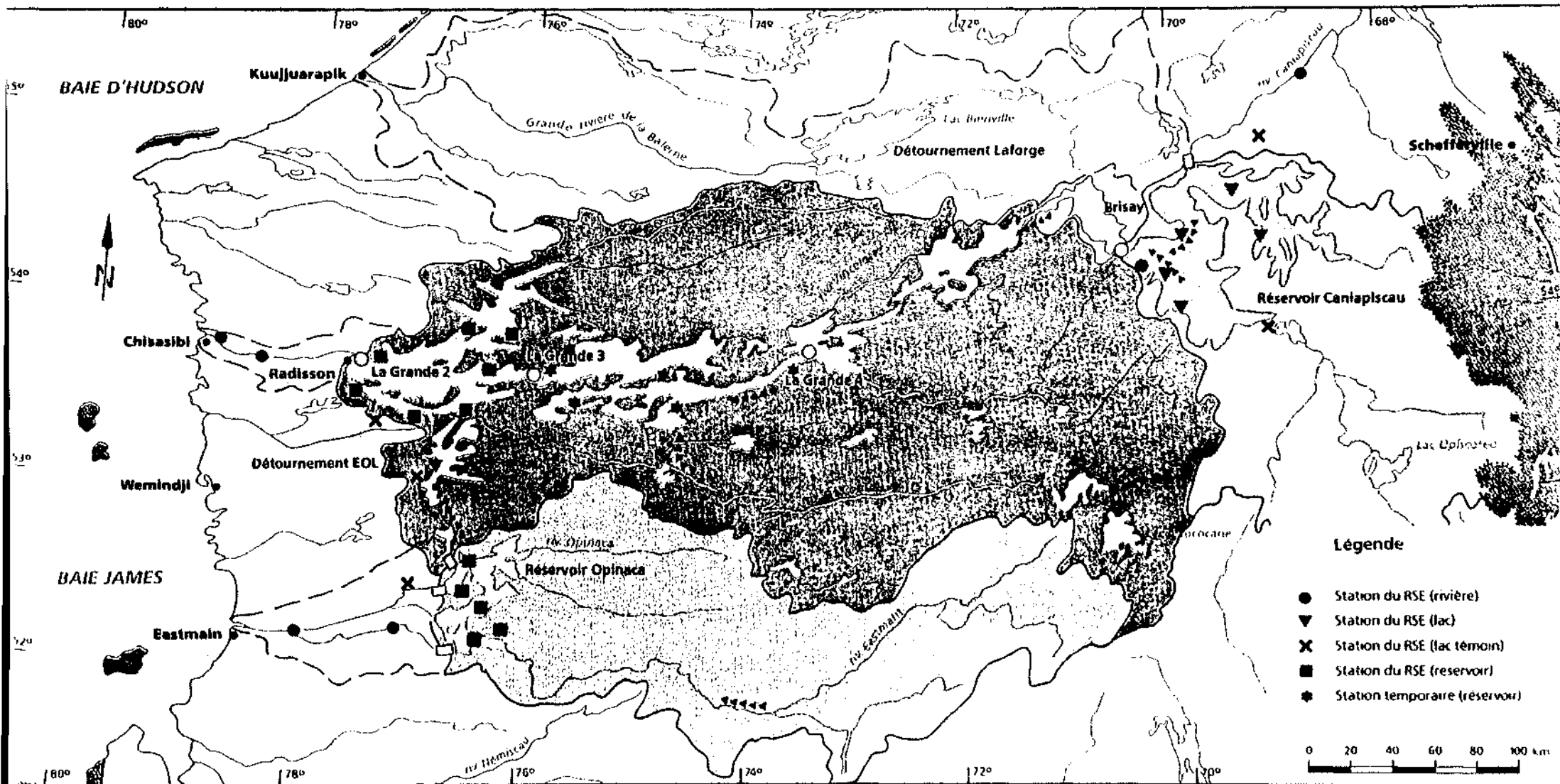
*La banque de données sur les réservoirs* concerne tant les principales caractéristiques des milieux aquatiques et riverains que les utilisations faites des ressources de ces milieux. Elle constitue un outil précieux pour une approche globale de l'écologie, de la gestion et de la mise en valeur des réservoirs.

*La banque des communautés isolées* vise à identifier les tendances démographiques et économiques de ces communautés et à catégoriser les impacts découlant des projets et des conventions.

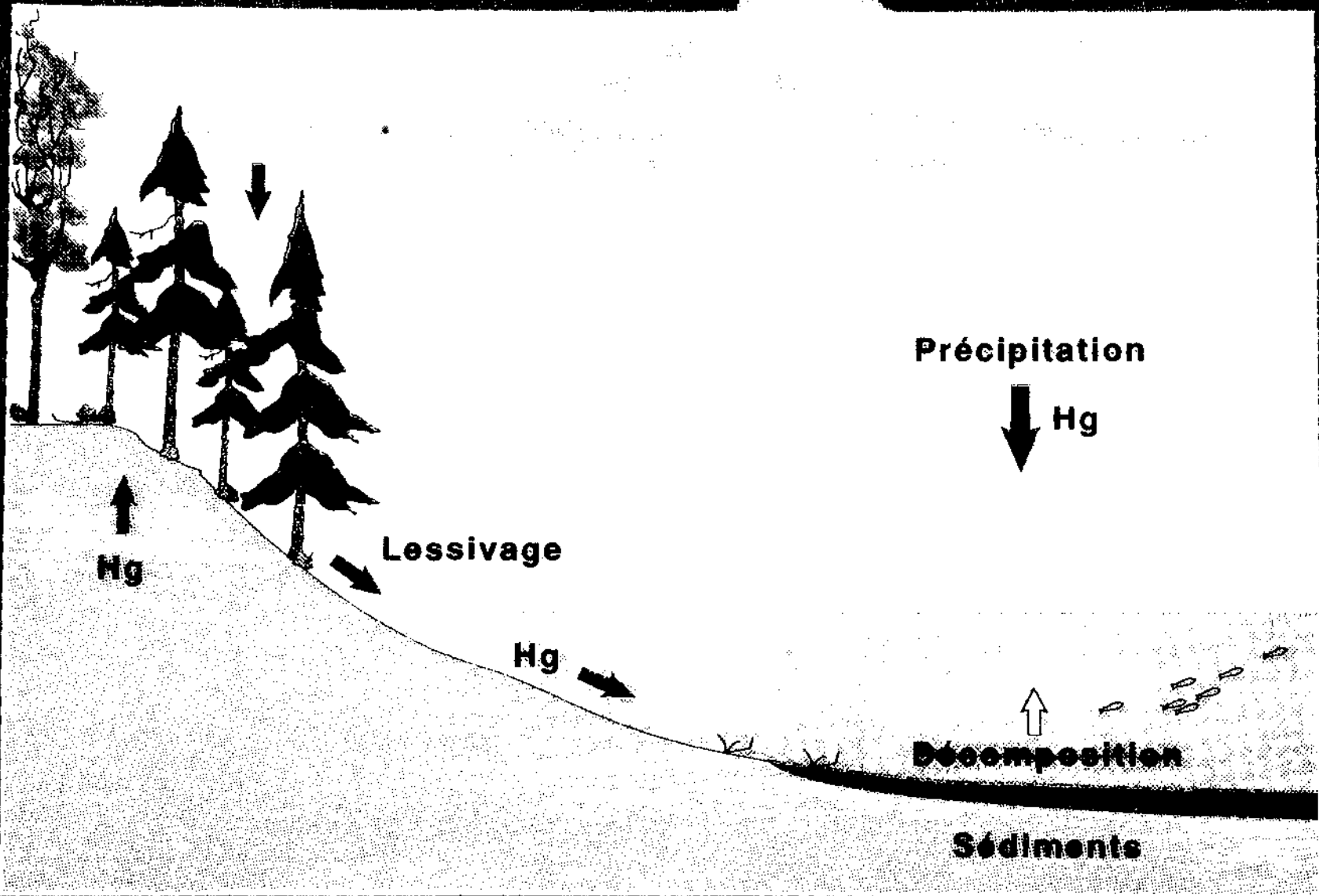
*Le système ATDR* comprend une banque de données et un système d'information géographique qui est géré par le logiciel GRASS sous la plate-forme UNIX. Ce SIG permet de faire des analyses de données géo-référencées, comme les affectations des schémas d'aménagement (voir tableau ci-joint). Ce système a été également adapté aux études sur les lots de piégeage à la baie James ainsi qu'à l'étude du suivi des impacts liés à l'ouverture du territoire à la faveur de la création de nouvelles voies d'accès.

•

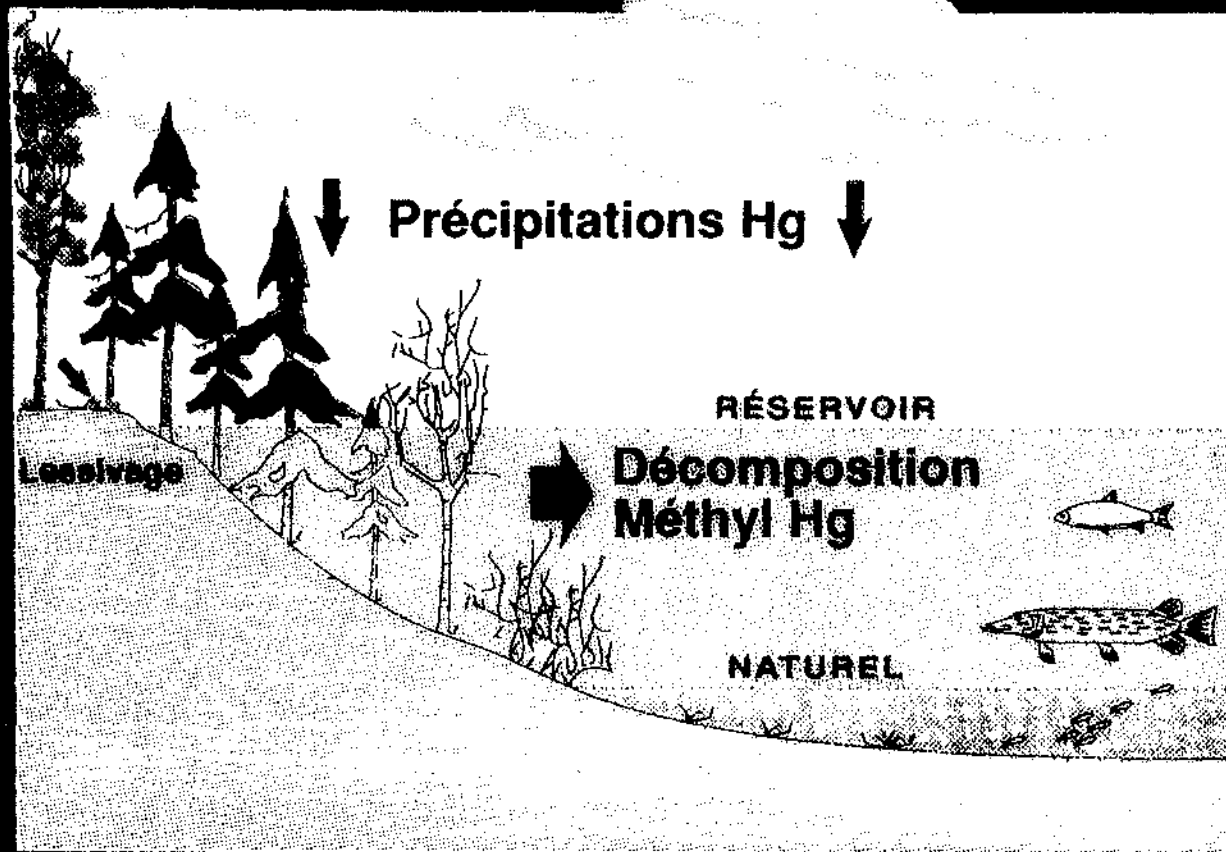
# STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU RÉSEAU DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU COMPLEXE LA GRANDE



# En conditions naturelles



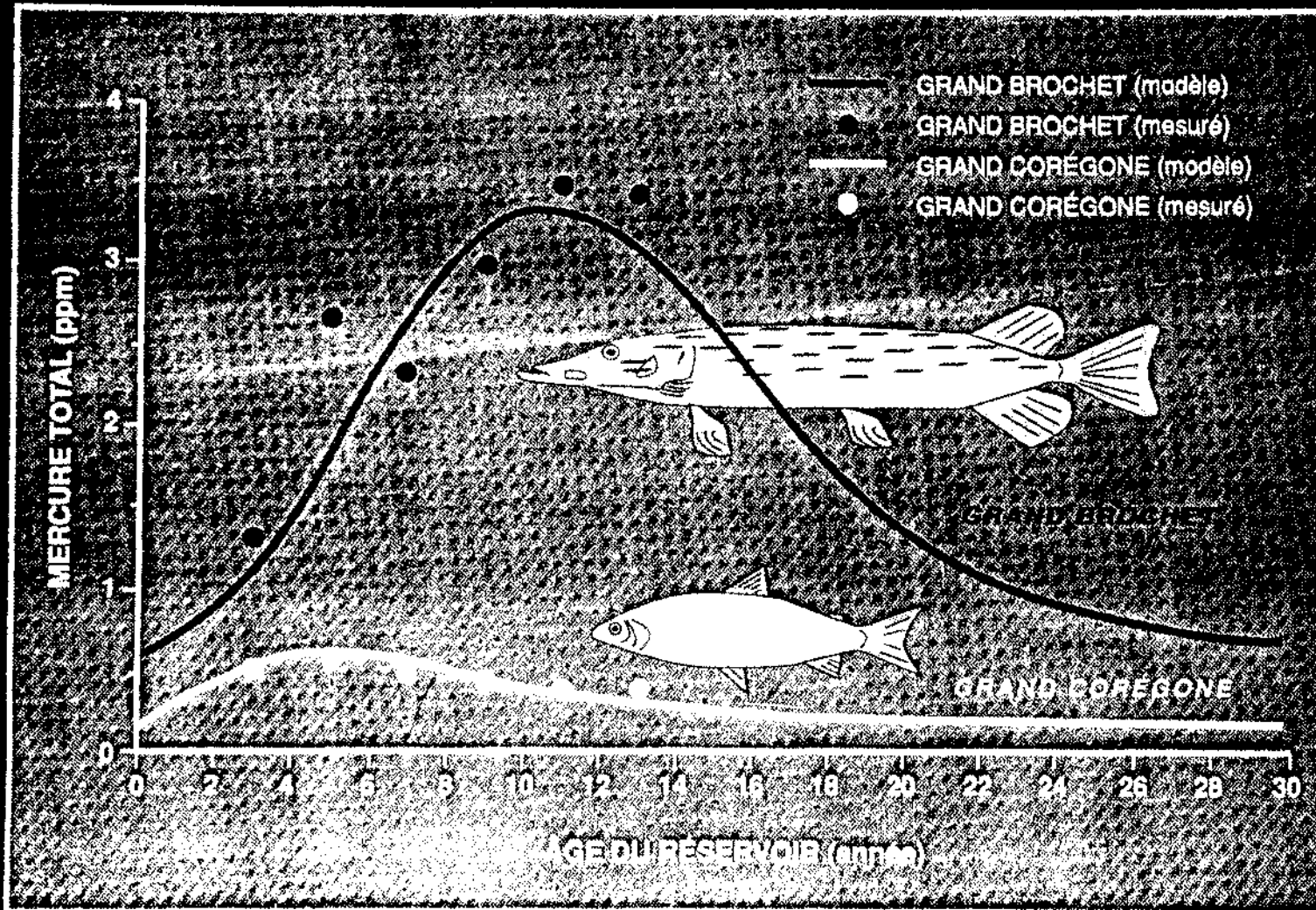
# Mise en eau



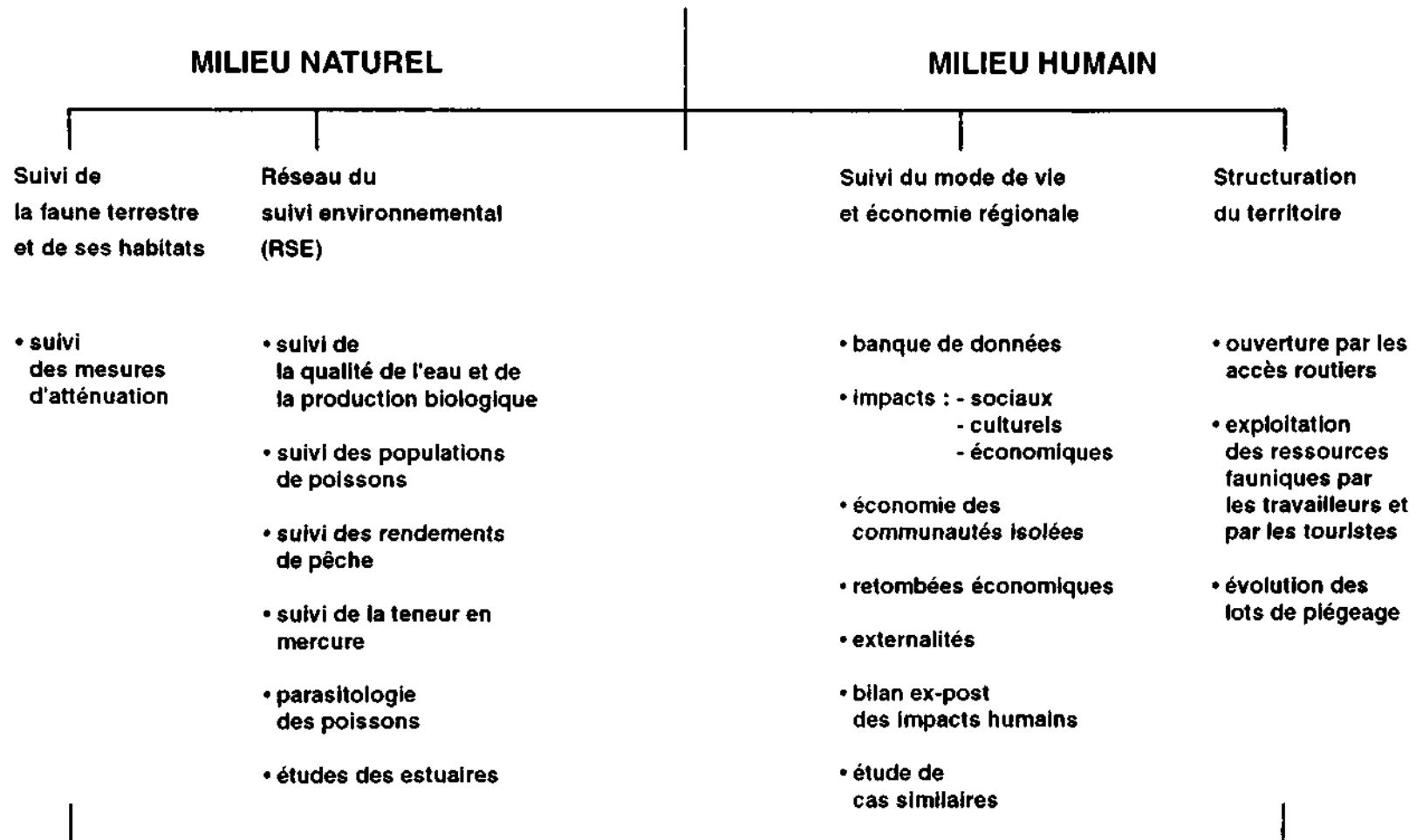
- Pas d'augmentation de la charge en mercure
- Ajout de carburant pour bactéries
- ↑ Décomposition
- ↑ Méthylation
- ↑ Bioaccumulation



# RÉSERVOIR LA GRANDE 2 : TENEURS EN MERCURE DES POISSONS MESURES ET SIMULATION



# SUIVI ENVIRONNEMENTAL AU COMPLEXE LA GRANDE



## BILAN DES ENSEIGNEMENTS DU SUIVI

COMITÉ D'HARMONISATION DES PROGRAMMES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL / PHASES I ET II

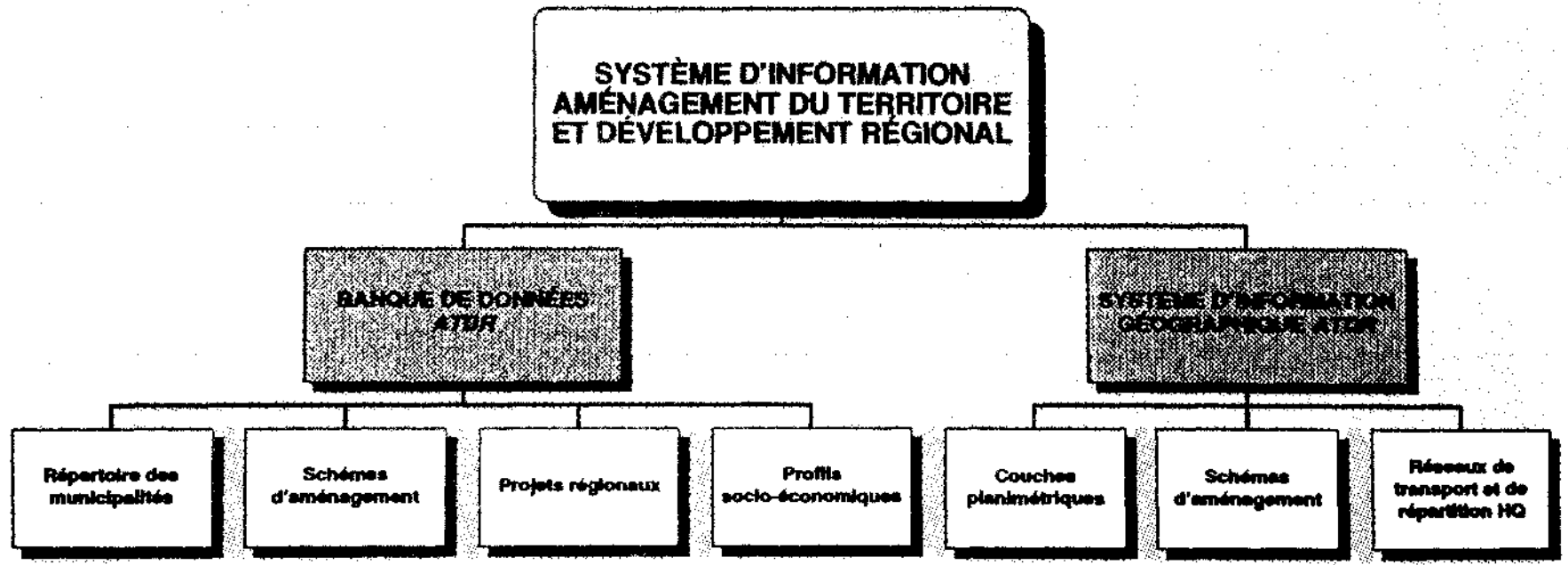


fig. 1 : Structure du système d'information Aménagement du territoire et développement régional

---

**Le Parc national de la Mauricie, un territoire témoin pour la recherche  
et la surveillance écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal.**

Luc Foisy

Service de la conservation du patrimoine naturel  
Parcs Canada, région du Québec  
Ministère du Patrimoine canadien  
3 rue Ruade, C.P. 6060, Haute-Ville  
Québec (Qc), G1R 4V7

Dans le contexte des aires protégées, un parc national a pour objet, selon l'UICN (1978), de protéger des paysages exceptionnels, d'importance nationale ou internationale, à des fins scientifiques, éducatives et récréatives. Les parcs nationaux sont des aires relativement vastes, non altérées par les activités de l'homme, où l'exploitation extractive des ressources n'est pas autorisée.

La loi concernant les parcs nationaux canadiens, mise à jour en 1988, indique que ces parcs sont créés à l'intention du peuple canadien afin que celui-ci puisse les utiliser pour son plaisir et l'enrichissement de ses connaissances. Ils doivent être entretenus et utilisés de façon à rester intacts pour les générations futures. Cette Loi introduit également la nécessité d'assurer l'intégrité écologique de ces territoires. Woodley (1991) définit ce concept de la manière suivante : «Les parcs nationaux doivent être gérés de manière à maintenir la structure et le fonctionnement des écosystèmes à l'abri d'altérations d'origine humaine et de s'assurer que les populations d'espèces indigènes sont d'un niveau qui assure leur survie, ceci en tenant compte du fait que les parcs font partie d'écosystèmes plus larges que leurs seules limites.»

Le parc national de la Mauricie (PNLM), créé en 1970, se situe à la limite sud-est de l'Écozone du bouclier boréal, immédiatement au nord des basses-terres du Saint-Laurent et fait partie intégrante de la grande région écologique des moyennes Laurentides dont il est représentatif (Del Degan, Massé et Ass., 1993). Les écosystèmes terrestres sont dominés par une forêt composée à la fois d'espèces boréales et méridionales et firent l'objet de trois grands types de perturbation, à savoir les feux de forêts, la coupe forestière (1850-1971) et les épidémies de la Tordeuse des bourgeons de l'épinette.

On y retrouve à peu près toutes les espèces de mammifères dont l'aire de répartition au Canada inclut le PNLM et on y a observé 180 espèces d'oiseaux et un total de 19 espèces de reptiles et d'amphibiens. Les écosystèmes aquatiques comptent pour environ 7 % du territoire et abritent 28 espèces de poissons parmi lesquelles l'Omble de fontaine, comme espèce indigène, est la plus largement répartie.

Ce territoire a aussi fait l'objet d'une mise en valeur importante afin d'accueillir les visiteurs qui se chiffrent aujourd'hui à plus de 400 000 visiteurs-jours annuellement. Le PNLM est donc devenu une aire de détente importante au plan régional et joue un rôle non négligeable dans l'économie touristique régionale.

---

Depuis la création du parc, des efforts soutenus d'études et de recherches ont permis d'acquérir une connaissance de base sur l'environnement de ce territoire (climatologie, géologie, géomorphologie, végétation, faunes terrestre et aquatique). Au cours des cinq dernières années, ces travaux d'études et de recherches ont principalement été orientés vers la description des écosystèmes, l'identification des stress (internes et externes) agissant sur ces écosystèmes, la compréhension des processus naturels agissant sur la dynamique forestière comme le rôle naturel des feux, l'écologie du paysage du parc dans sa région naturelle et le développement de projets de surveillance écologique visant à suivre l'évolution et à mesurer l'état naturel du parc face aux stress identifiés.

Dans les années à venir, il y a lieu de poursuivre les efforts de recherche et de surveillance écologiques et de favoriser une gestion intégrée du parc à celles des territoires adjacents pour ainsi tendre à préserver son intégrité écologique. Le PNLN peut également contribuer à assurer une surveillance écologique de l'Écozone du bouclier boréal comme territoire témoin de cette écozone.

---

## **La santé humaine dans l'Écozone du bouclier boréal**

Benoît Girard

Comité de santé environnementale du Québec

DSC Hôtel-Dieu de Roberval

140, ave. Lisotte

Roberval (Qc), G8H 1B9

Le Comité de santé environnementale (CSE) de Québec est l'un des principaux acteurs dans le domaine de la recherche, de la surveillance et de l'intervention sur les problèmes de santé reliés à notre environnement. Le comité de coordination relève à la fois du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et de la Conférence des 16 régions régionales. Neuf de ces régions sont impliquées dans la surveillance de l'Écozone du bouclier boréal : la Côte-Nord, le Saguenay—Lac-St-Jean, Québec, Mauricie—Bois-Francs, Laurentides, Lanaudière, Outaouais, Abitibi-Témiscamingue et le nord québécois. Le comité fournit son expertise principalement sur la prévention des risques et sur la protection de la population lors d'accidents technologiques ou naturels. Il fait aussi la promotion de la qualité de vie des populations actuelles et futures. Le CSE est formé de professionnels provenant des équipes régionales de santé environnementale et il intègre diverses disciplines : la médecine, la biologie, la toxicologie, l'épidémiologie, la géographie, le marketing social, la démographie et l'informatique. L'équipe de la région de Québec a développé une expertise particulière en recherche fondamentale et appliquée. La présence du Centre de toxicologie de Québec et du Centre anti-poison viennent compléter les ressources de santé environnementale du Québec.

Le CSE utilise les banques de données propres à la surveillance de la santé de la population : le fichier des tumeurs et des décès, le fichier des hospitalisations MED-ECHO, le fichier des naissances, le fichier des mortinaissances, l'enquête Santé-Québec, le fichier des maladies à déclaration obligatoire MADO et bientôt un profil de l'ensemble des régions portant sur la santé et l'environnement. Des groupes de travail s'affairent à identifier des indicateurs socio-sanitaires capables d'assurer le suivi de certains contaminants environnementaux ayant un impact potentiellement significatif sur la santé humaine, c'est le cas par exemple du SO<sub>2</sub>, des HAP, des BPC et du plomb.

Le CSE, les équipes régionales et les équipes de recherche mènent plusieurs travaux de recherche et de surveillance tant dans le secteur agricole, que forestier, minier, ou urbain. Des études visent à quantifier les risques à la santé des produits de la pêche et de la chasse, de l'eau de consommation et de l'usage des pesticides. La santé des travailleurs fait l'objet d'une surveillance plus attentive au sein des équipes de santé au travail. Devant l'étendue des champs d'action, l'information numérique devient un outil de première main pour développer nos programmes de surveillance.

Notre exposé cherchera à démontrer plus en détail la structure du réseau de la santé, les enjeux de la santé environnementale, nos méthodologies et nos difficultés.

---

**Activités de suivi et de recherche en faune aquatique, effectuées par  
le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec**

Gilles Harvey et Michel Legault  
Service de la faune aquatique  
Direction de la faune et des habitats  
Ministère de l'environnement et de la Faune  
150 boul. René-Lévesque Est (Qc), G1R 4Y1

Les activités de suivi et de recherche en faune aquatique du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) sont axées, en très grande partie, sur les espèces exploitées par la pêche sportive ou commerciale. Deux approches de suivi sont utilisées selon que cela concerne des territoires fauniques où il existe un contrôle de l'accès et de la récolte, ou le territoire libre où l'accès est illimité.

Le réseau des territoires fauniques comprend 17 parcs de conservation, 21 réserves fauniques, 81 zones d'exploitation contrôlées (ZEC) et 185 pourvoiries à droits exclusifs de chasse et de pêche. L'ensemble de ces territoires représente 22 % de la superficie de la province, à l'exclusion du Nouveau-Québec, et sont situés en majorité dans l'Écozone du bouclier boréal. Dans ces territoires, le MEF effectue un suivi de la pêche sportive pour chaque lac et cours d'eau. En ce qui concerne les rivières à saumon qu'on trouve dans l'Écozone du bouclier boréal, au nombre de 23, le suivi porte sur l'effort de pêche et la récolte, et la montaison des reproducteurs est évaluée sur 19 d'entre elles. Pour les cours d'eau et les lacs ne possédant pas de Saumon atlantique anadrome, les paramètres monitorés sont la pression de pêche, la récolte et la masse ou la longueur des poissons récoltés.

Le territoire libre représente quant à lui, 62 % de la surface du Québec, à l'exclusion du Nouveau-Québec. À tous les cinq ans, une enquête fédérale-provinciale est effectuée au Québec afin, entre autres, d'évaluer par espèce ou groupe d'espèces, la pression de pêche, la récolte et le succès de pêche selon l'affectation territoriale et différentes régions de la province. Cet outil nous permet de connaître les tendances à long terme de ces facteurs à l'échelle du Québec. Au cours des dernières années, le MEF a consenti des efforts afin d'acquérir une base de connaissances sur l'état des stocks et d'initier un suivi plus serré des populations et de leurs habitats pour les espèces dont la situation est précaire ou qui sont fortement exploitées. C'est le cas notamment du Touladi, de la Ouananiche du lac Saint-Jean et du Doré jaune en Abitibi-Témiscamingue. Un programme de suivi a été mis en place en 1993 pour le Touladi, suite à l'instauration d'une limite de taille pour la pêche sportive à cette espèce dans les zones de pêche 1 à 15 et 18. Le suivi est effectué à l'aide de pêches expérimentales sur 22 lacs témoins et de recensements de pêche sur neuf lacs représentatifs des différentes régions concernées du Québec. Concernant le Doré jaune, il existe, en Abitibi-Témiscamingue, un réseau de quatre lacs témoins où des pêches expérimentales sont effectuées, jumelées à un recensement de pêche sur un de ces plans d'eau. Les populations de Ouananiche du lac Saint-Jean sont l'objet d'un monitoring des populations et de l'exploitation. Le suivi des populations s'exerce principalement sur les montaisons de reproducteurs dans les principaux tributaires. Le suivi de l'exploitation s'appuie sur les données de pêche sportive annuelles

---

recueillies par le biais de carnets de pêcheurs et de l'enregistrement volontaire des prises. Ces données sont complétées par des enquêtes quinquennales détaillées permettant de préciser la récolte et le succès de pêche. Un suivi de la récolte du Saumon atlantique anadrome et des caractéristiques des captures est effectué sur les 38 rivières à saumon de l'Écozone du bouclier boréal, situées en territoire libre grâce à l'obligation qu'ont les pêcheurs d'enregistrer leurs captures. Un suivi des anguillettes a été amorcé en 1993 sur quatre rivières dont trois sont situées dans l'Écozone du bouclier boréal afin d'estimer la force de recrutement annuel et de gérer de façon proactive la pêcherie à l'anguille. Une caractérisation périodique de la récolte de l'Esturgeon jaune est effectuée pour les populations les plus exploitées. Le MEF effectue ponctuellement des diagnostics sur des plans d'eau où on a signalé une diminution de la qualité de la pêche ou sur des lacs où le Ministère a procédé à desensemencements. Différents descripteurs de l'habitat sont mesurés et dans plusieurs cas une pêche expérimentale est faite.

Concernant les activités de recherche effectuées par le MEF, nous pouvons mentionner la mise en opération d'un réseau de trois rivières à saumon expérimentales. Les objectifs de ce réseau sont de déterminer le nombre de reproducteurs qui doivent être préservés en rivière pour obtenir une production optimale de saumons dans une rivière donnée et de prédire les retours de saumons adultes. Un programme d'acquisition de connaissances de la ouananiche du lac Saint-Jean et de son habitat sera amorcé en 1995 afin d'améliorer la gestion de l'espèce et d'assurer sa conservation. Un projet expérimental visant à évaluer les effets d'une taille minimum sur la qualité de la pêche au Doré jaune est actuellement en cours dans deux zecs du Témiscamingue. Les résultats attendus sont l'amélioration du succès de pêche et l'accroissement de la masse moyenne des dorés récoltés. En 1991, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche s'associait au ministère de l'Énergie et des Ressources et au ministère de l'Environnement, dans le cadre d'un projet de développement de la gestion intégrée des ressources en milieu forestier. L'objectif principal du projet consiste à développer des modèles permettant la simulation de scénarios d'intervention qui tiennent compte à la fois des aspects économiques, environnementaux et sociaux. Ces outils devraient permettre d'évaluer les choix des aménagistes des différentes ressources et de faciliter la prise de décisions. Ce projet se déroule dans deux territoires pilotes, soit la réserve faunique de Mastigouche et la partie centre-sud de la réserve faunique des Laurentides. En 1995, un programme triennal de recherche et de développement en matière d'aménagement de l'habitat de l'Omble de fontaine sera initié afin de maintenir et d'améliorer l'état des stocks et la qualité de la pêche sportive. Les outils ainsi développés viendront s'ajouter à ceux déjà utilisés couramment.



---

**Activités de recherche et de surveillance dans le domaine faunique  
au ministère de l'Environnement et de la faune du Québec**

René Lesage  
Service de la faune terrestre  
Direction de la faune et des habitats  
Ministère de l'Environnement et de la Faune  
150, boul. René-Lévesque Est (Qc), G1R 4Y1

La Direction de la faune et des habitats du ministère de l'Environnement et de la Faune a la responsabilité de concevoir et de mettre en oeuvre les politiques et programmes relatifs à la gestion, dans une optique de développement durable, des populations et des habitats de l'ensemble des espèces fauniques. Sous réserve des juridictions du gouvernement fédéral en regard de certaines espèces, cette responsabilité concerne donc les 638 espèces faisant partie de la Liste de la faune vertébrée du Québec.

Le Service de la faune terrestre de cette direction doit donc, entre autres actions, développer des outils nécessaires au suivi des espèces faisant partie de la faune terrestre et ailée.

Plusieurs autres intervenants contribuent au suivi des populations fauniques dont les dix services de l'aménagement et de l'exploitation de la faune du Québec qui réalisent la plupart des inventaires et procèdent à l'analyse de la situation pour certaines populations à l'échelle régionale.

La surveillance de la faune terrestre se fait, la plupart du temps, en fonction des entités réglementaires que sont les zones de chasse, de pêche et de piégeage. Le Québec est ainsi subdivisé en 25 zones dont une dizaine touchent le bouclier boréal. Pour des raisons pratiques de suivi, les espèces de la faune terrestre et ailée sont regroupées en trois catégories d'animaux : la grande faune, les animaux à fourrure et la petite faune. Pour chacune de ces catégories des activités de suivi sont mises en place ou sont en développement.

### 1. La grande faune

Dans le domaine de la grande faune, l'enregistrement de la récolte est obligatoire. Ce système a permis d'accumuler des séries de données qui ont conduit à l'identification de plusieurs indicateurs qui servent annuellement à évaluer les fluctuations d'abondance, la productivité et le taux d'exploitation de ces espèces. Les abattages sont localisés au kilomètre carré.

Des enquêtes socio-économiques permettent d'estimer les efforts de chasse et de préciser les tendances des populations. Enfin, les inventaires aériens réalisés par zone de chasse, viennent déterminer le niveau des populations, confirmer les indices de productivité et estimer le taux d'exploitation.

---

Pour le Cerf de Virginie, un certain nombre d'indicateurs viennent s'ajouter. Ainsi, par exemple, les conditions climatiques influencent directement la survie du cerf; une vingtaine de stations de neige permettront d'évaluer annuellement la rigueur de l'hiver et la mortalité du cerf.

## 2. Les animaux à fourrure

Le système de suivi des populations d'animaux à fourrure est jeune et le grand nombre d'espèces concernées complexifie sa mise en place. La récolte est le principal indice de suivi utilisé pour l'ensemble des espèces. Un système d'information sur les ventes de fourrures par les trappeurs fournit cette estimation de la récolte. Dans le cas de l'Ours noir et du Lynx du Canada, l'enregistrement est obligatoire et les données sur la récolte proviennent du «Système d'information sur la grande faune». Pour les espèces prioritaires, des carcasses sont amassées en vue d'identifier d'autres indicateurs utiles pour le suivi des populations. Ces données sont complétées par une enquête annuelle, sous forme de carnets de piégeage distribués à un échantillon de trappeurs et quantifiant l'effort de piégeage ainsi que l'abondance et les tendances de certaines populations d'animaux à fourrure et de leurs proies. Seul le Castor fait l'objet d'un plan quinquennal d'inventaire aérien des populations afin de déterminer le niveau de ces populations et leur taux d'exploitation.

## 3. La petite faune

Dans cette catégorie d'animaux, les suivis diffèrent selon que les espèces sont prélevées ou non :

### i) Les espèces prélevées :

Dans cette catégorie où les espèces sont de juridiction provinciale, le Lièvre d'Amérique, la Gélinotte huppée et le Tétrás du Canada font l'objet d'un suivi allégé. L'enregistrement des prises n'est obligatoire que dans certains territoires structurés. Les données recueillies dans des secteurs-témoins telles les zones d'exploitation contrôlée et les réserves fauniques permettent au Ministère de déceler les tendances. De plus, des enquêtes occasionnelles permettent d'estimer la récolte et l'effort de chasse. Dans cette section, se retrouvent également la sauvagine qui est de juridiction fédérale et son suivi est coordonné par le Service canadien de la faune.

### ii) Les espèces non exploitées :

Les passereaux et autres oiseaux non exploités font l'objet de suivis annuels dans le cadre du programme de «Relevé des oiseaux nicheurs (Breeding Bird Survey)». Ces suivis auxquels participent des employés du Ministère sont coordonnés par le gouvernement fédéral. Ils fournissent des indices à long terme permettant d'évaluer les tendances des populations. Pour ce qui est des petits mammifères (micro-mammifères et chauves-souris), les amphibiens et reptiles, des systèmes permettant de dresser un bilan périodique sont en développement. Les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables font, quant à elles, l'objet d'une surveillance particulière.

---

## **Les systèmes d'information géographique comme outils pour la planification forestière et l'intégration des données diverses**

Kim Lowell

La Chaire industrielle en géomatique appliquée à la foresterie  
Centre de recherche en géomatique  
Pavillon Casault, Université Laval  
Ste-Foy (Qc), G1K 7P4

Les données environnementales qui proviennent de plusieurs sources différentes ont souvent une composante spatiale importante. Par exemple, imaginez quelqu'un qui est intéressé par le nombre d'originaux dans une région donnée. Même l'information à ce niveau a une composante spatiale qui est la région d'étude. En plus, la personne pourrait être intéressée par la localisation d'un original spécifique dans la région. La personne pourrait aussi vouloir connaître et analyser la fréquence des originaux dans un peuplement forestier et faire un lien entre cette information et la distance à un lac. Ces exemples illustrent bien l'utilité des SIG pour l'intégration des divers types d'informations spatiales, provenant de sources de données diverses et à des échelles spatiales différentes.

Actuellement, l'industrie forestière emploie les SIG pour plusieurs types d'activités. Les SIG sont utilisés principalement pour la planification forestière — par exemple, pour l'établissement des routes forestières, la planification de récoltes — et pour la vérification des plans d'aménagement. De plus, de nouveaux outils d'aménagement forestier qui combinent plusieurs technologies existantes avec un SIG sont toujours en développement. Pour comprendre comment les technologies de SIG peuvent être utilisées dans un réseau pour la surveillance de l'environnement, il faut connaître un peu leurs capacités et leurs faiblesses.

Tout d'abord, les trois fonctions principales d'un SIG sont l'emmagasinage, l'affichage et l'analyse des données spatiales. Souvent, ces données proviennent de différentes sources et en formats divers. Les cartes forestières sont obtenues de l'interprétation des photographies aériennes utilisant une projection cartographique donnée, à une échelle donnée. Par contre les bases de données d'un inventaire forestier compilées par le MRN sont reçues sous forme de listes de peuplements avec des attributs associés à chacun. Les observations de températures, de pluie, etc., proviennent des points — c'est-à-dire les stations météo. Les SIG ont la capacité de «standardiser» toutes ces données afin qu'elles soient toutes à la même échelle et à la même projection cartographique. Les SIG permettent aussi d'interpoler entre les points répartis spatialement et de les représenter sous forme de surface.

Un SIG peut aussi faire le lien entre les données spatiales — les cartes — et les données non spatiales — les attributs. Après que ce lien soit créé, il devient facile de faire des requêtes sur les bases de données telle «Affichez-moi tous les peuplements ayant un volume supérieur à 60 m<sup>3</sup> par hectare.» Une carte montrant les peuplements qui répondent à cette requête peut être imprimée et emmagasinée pour une analyse ultérieure.

Toutefois, la principale qualité des SIG est leur capacité d'analyse spatiale combinant plusieurs

---

couches d'informations différentes. Il est ainsi possible de relier, par exemple, la productivité forestière au type de sol, l'exposition de pente et la distance d'une crête pour un grand territoire. Sans la capacité d'un SIG de considérer une large portion de territoire, une telle étude serait laborieuse sinon impossible. Cependant, avec un SIG, les couches choisies — le sol, l'exposition et la distance d'une crête — peuvent être superposées et l'information à une localisation donnée liée à l'information de la productivité forestière prise à plusieurs placettes échantillons sur le terrain. Une autre capacité offerte par un SIG est de pouvoir déterminer la surface de terrain à une certaine distance d'un point donné. Alors si une compagnie forestière veut connaître le volume de bois restant dans un rayon de 50 m d'une rivière — une contrainte pour la récolte au Québec — des zones tampons peuvent être générées en bordure de chaque rivière et le volume de bois dans chacune de ces zones peut être déterminé.

Une autre caractéristique des SIG peut s'avérer importante pour un groupe oeuvrant en surveillance environnementale : les fonctions «topographiques». Nous avons déjà mentionné la capacité de produire des surfaces d'élévation, de pente et d'exposition à partir d'un jeu de points. De plus, les SIG permettent différentes «visualisations». Par exemple, si un traitement est prévu pour une région donnée, il est possible d'identifier un point (localisé au-dessus ou sur le terrain) et de produire une carte montrant toute la superficie visible de ce point. Le SIG peut aussi produire un modèle graphique en trois dimensions du terrain vu de ce point et d'y superposer le traitement proposé. Ainsi, les fonctions topographiques sont utiles pour évaluer préalablement l'effet visuel d'un traitement.

Finalement, les utilisateurs des technologies SIG doivent être conscients de ses limitations. Comme tous les outils analytiques, les résultats d'une analyse faite par SIG sont aussi valables en tant que bases de données. Les bases de données cartographiques contiennent de l'information très simplifiée de ce qu'elles représentent. Par exemple une carte forestière contient des peuplements identifiés par des attributs tels que l'espèce, la densité, la hauteur et l'âge. Cependant, en réalité ces polygones n'existent pas vraiment. C'est-à-dire que les peuplements dans une forêt se composent d'un mélange d'espèces ayant des densités, des hauteurs et des âges différents. De plus, les frontières entre deux peuplements ne correspondent pas exactement aux tracés sur la carte; ce sont plutôt des zones de transition pour lesquelles la largeur varie. En choisissant d'utiliser un SIG, l'utilisateur d'un SIG devrait donc connaître exactement les limites de son outil ainsi que la précision des bases de données s'y rattachant.

---

## Le patrimoine des bases de données environnementales du Québec

Michel Melançon  
Service canadien de la faune  
Environnement Canada  
C.P. 10100, Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5

L'analyse de l'environnement nécessite souvent l'examen d'une masse considérable de données diverses comme les populations animales, le milieu naturel, les processus environnementaux ainsi que les activités humaines. Ces données proviennent d'un grand nombre d'intervenants, tels les organismes fédéraux et provinciaux, les universités de même que les groupes non gouvernementaux. Ainsi, a-t-on vu apparaître récemment des répertoires décrivant les métadonnées aux niveaux fédéral, provincial et régional (bassin du Saint-Laurent).

Au niveau fédéral, Statistique Canada et Environnement Canada ont répertorié 379 bases de données dont une grande partie sont sous la responsabilité des ministères de l'Environnement (135) et des Pêches (87). Les bases de données, classifiées par mots clés et sujets, visent à contribuer à la description de l'état de l'environnement au Canada. Un rapport, accompagné d'une disquette contenant une application DOS pour l'interrogation des métadonnées, a été publié en 1992.

Au niveau provincial, Statistique Canada de concert avec le Conseil canadien des ministres de l'environnement ont recensé 833 bases de données dans les provinces, dont 111 au Québec. Les organismes québécois les plus riches en données environnementales sont celui de l'Environnement et de la Faune, d'Énergie et Ressources, le Bureau de la statistique, les Forêts ainsi que le Transport. Tout comme le répertoire au niveau fédéral, les métadonnées sont classées par mots clefs et sujets. Le rapport avec la disquette DOS pour l'interrogation des données ont paru en 1994.

Le répertoire des bases de données du Saint-Laurent (REPEN 3.0) vient tout juste de paraître. Il a été réalisé par le Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada. Il contient quelque 160 bases de données que l'on peut interroger par sujets (50), zones (23) et années d'acquisition. Ces métadonnées peuvent être consultées au moyen d'une application DOS ou FINDER.

Ces répertoires ne sont qu'un pas vers une saine gestion de l'information numérique en environnement. L'échange des données constitue un défi de taille. Outre les protocoles de transfert, de validation et de normalisation des données, il faut réussir à les qualifier (contexte d'acquisition, méthodes, précision, etc.) et à les transformer en information, tout en respectant les limites d'interprétation des données et les droits d'auteur.

---

## **La contribution du savoir écologique traditionnel dans un réseau de surveillance écologique dans l'Écozone du bouclier boréal**

Michel Mongeon  
Secrétariat aux affaires autochtones  
Gouvernement du Québec  
875, Grande Allée est, bureau RC. 06  
Québec (Qc), G1R 4Y8

- Une question d'urgence : des actions rapides sont requises afin de conserver les données sur le savoir écologique traditionnel qui tient de la tradition orale et relate des conditions environnementales du passé et du présent.
- Une question de validation des données écologiques afin d'assurer un maillage avec celles qui découlent de la science occidentale.
- Une question de mettre en application rapidement, des modalités d'aménagement visant à atteindre les objectifs de développement durable et de protection de la culture traditionnelle autochtone.

### Introduction

Au Québec, l'Écozone du bouclier boréal chevauche les territoires de 29 communautés autochtones (tableau 1, carte 1) dont 25 communautés appartenant à la grande famille Algonkienne.

Le système de réserves à Castor garantit certaines conditions facilitant l'occupation de leur territoire ou une partie de leur territoire (carte 2). Cependant, les connaissances écologiques traditionnelles peuvent s'appliquer au-delà de ces limites, soit à la dimension des territoires traditionnellement occupés par ces derniers.

Encore récemment, les autochtones étaient considérés beaucoup plus comme des objets de recherche (anthropologie, écotoxicité, sociologie, etc.) que des connaissances du milieu naturel, capables d'en assurer la gestion.

La situation est cependant inquiétante en ce qui a trait à la préservation et à la transmission de ce savoir écologique traditionnel.

Dans un premier temps, la transmission des connaissances se faisait par le biais de l'expérimentation directe sur un territoire intimement connu par un Ancien.

Les changements caractérisant les conditions d'exercice des activités traditionnelles ont pour effet que les Anciens ont de moins en moins l'occasion de transférer par expérimentation les connaissances.

---

Par ailleurs, et de façon déterminante, plusieurs Anciens tiennent à ce que les données tirées des connaissances écologiques traditionnelles servent à la protection et à l'aménagement du territoire des communautés autochtones. Les Anciens n'ont parfois pas l'occasion de livrer leur expérience avant de disparaître avec leurs connaissances ou préfèrent s'abstenir si leurs données ne servent pas à améliorer et restaurer le lien avec la terre à la base de leur culture ancestrale.

Pour eux, il ne sert à rien de livrer des millénaires d'apprentissage si ce n'est que pour en faire des objets de musée, surtout que cette culture écologique reste encore vivante.

Le défi supplémentaire est associé au problème d'harmoniser deux types de savoir écologique afin de dégager des orientations de gestion des ressources et d'aménagement du milieu naturel. Ces orientations devraient permettre une coexistence harmonieuse de deux cultures sans compromettre de part et d'autre les espoirs des générations futures. N'est-ce pas l'objectif recherché par le développement durable?

Selon ce principe d'harmonisation, le défi de la recherche est de pouvoir cerner la dimension socio-écologique qui tient de la culture traditionnelle et qui a des exigences d'aménagement concrètes.

Ainsi, l'aménagement de l'habitat d'espèces importantes doit également prendre en considération le modèle traditionnel de l'occupation de l'espace par la communauté autochtone, les critères nécessaires au maintien de la capacité de production d'un écosystème donné à l'échelle régionale ou nationale, autant que la gestion d'un cheptel donné.

C'est le principe d'agir localement et de penser globalement pour l'ensemble des utilisateurs.

Des efforts considérables furent réalisés depuis une dizaine d'années par certaines communautés autochtones afin de cerner le modèle d'occupation et d'élaborer des modalités d'aménagement susceptibles de conserver et d'améliorer les conditions de vie en forêt. Actuellement, il est plutôt difficile d'en connaître les résultats parce qu'à part l'expérience de lac Barrière, aucune communauté n'a vraiment réussi à faire respecter ses prérequis nécessaires à assurer leur occupation du territoire en permettant les transferts technologiques vers leurs générations montantes.

Les pré-requis suivants doivent précéder tout maillage du savoir traditionnel à un réseau de surveillance environnementale (tableau 2).

Une fois ces étapes complétées, il sera facile de pouvoir suivre dans un ou des cadres de gestion mixte, l'état de l'environnement et des ressources, compte tenu des possibilités que pourraient offrir plusieurs centaines d'observateurs de la qualité de l'environnement répartis sur l'ensemble de l'Écozone du bouclier boréal.

Introduction de l'expérience Atikamekw ayant amorcé le processus.

TABLEAU 1

COMMUNAUTÉS (ET TERRITOIRES) AUTOCHTONES  
 À L'INTÉRIEUR DE L'ÉCOZONE DU BOUCLIER BORÉAL

MONTAGNAIS	Pakuashipi La Romaine Natashquan Mingan Mashteuiatsh Uashat-Malietenam Betsiamites Les Escoumins
HURONS-WENDAT	Wendake
ATTIKAMEKS	Obedjiwan Weymontachie Manouane
MOHAWKS	Doncaster (2 communautés) Kanesatake - Kahnawake
ALGONQUINS	Kitigan zibi Lac Rapide Kebaowek Hunter's point Winneway Kitcisakik (Grand Lac Victoria) Témiscamingue Lac Simon Pikogan
CRIS	Waskaganish Waswanipi Mistissini Oujé-Bougoumou Némiscau



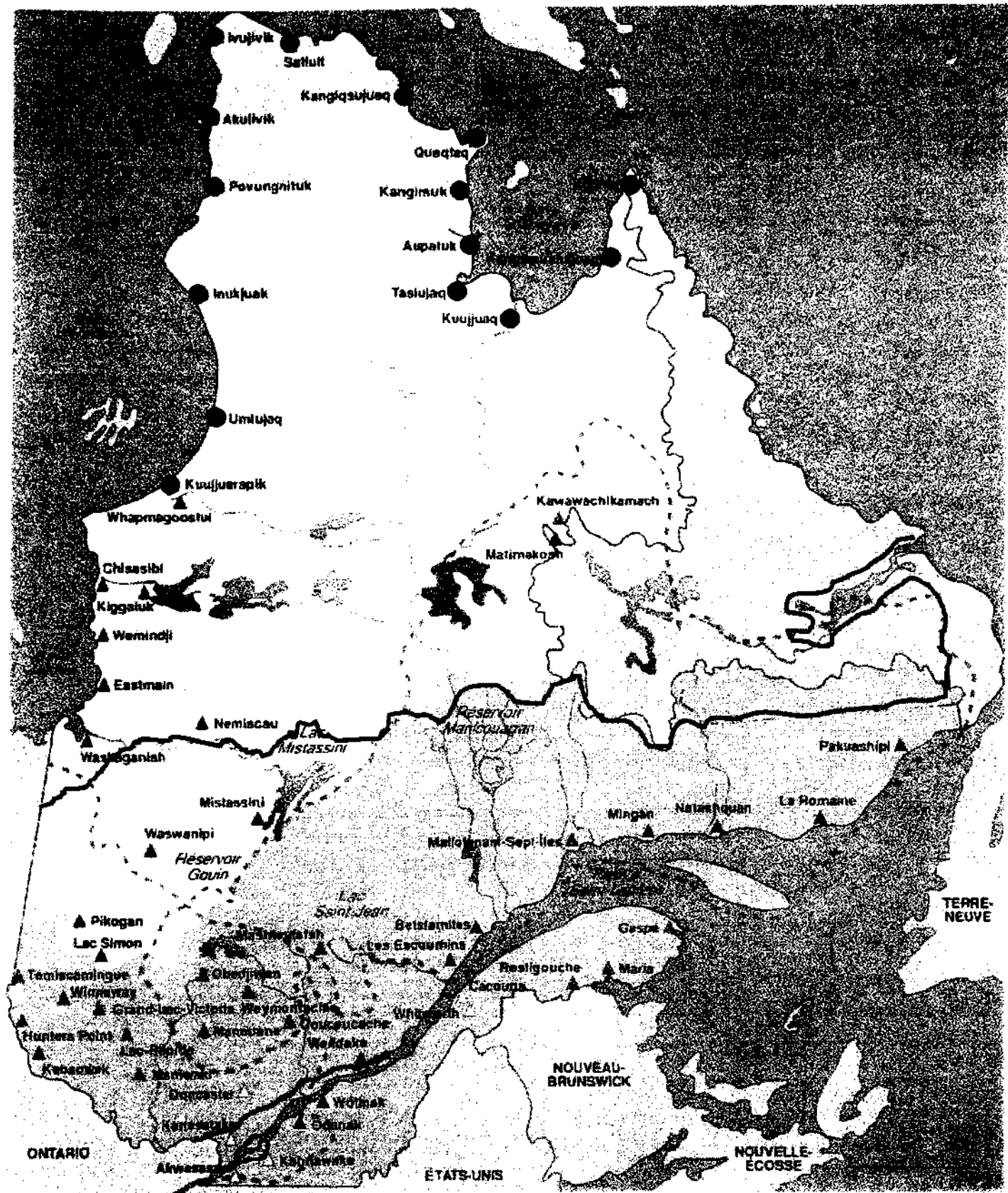
---
















## TABLEAU 2

### SAVOIR ÉCOLOGIQUE TRADITIONNEL

**Pré-requis au maillage à un réseau de surveillance environnementale; récolte, validation et systématisation des données inhérentes aux connaissances écologiques traditionnelles.**

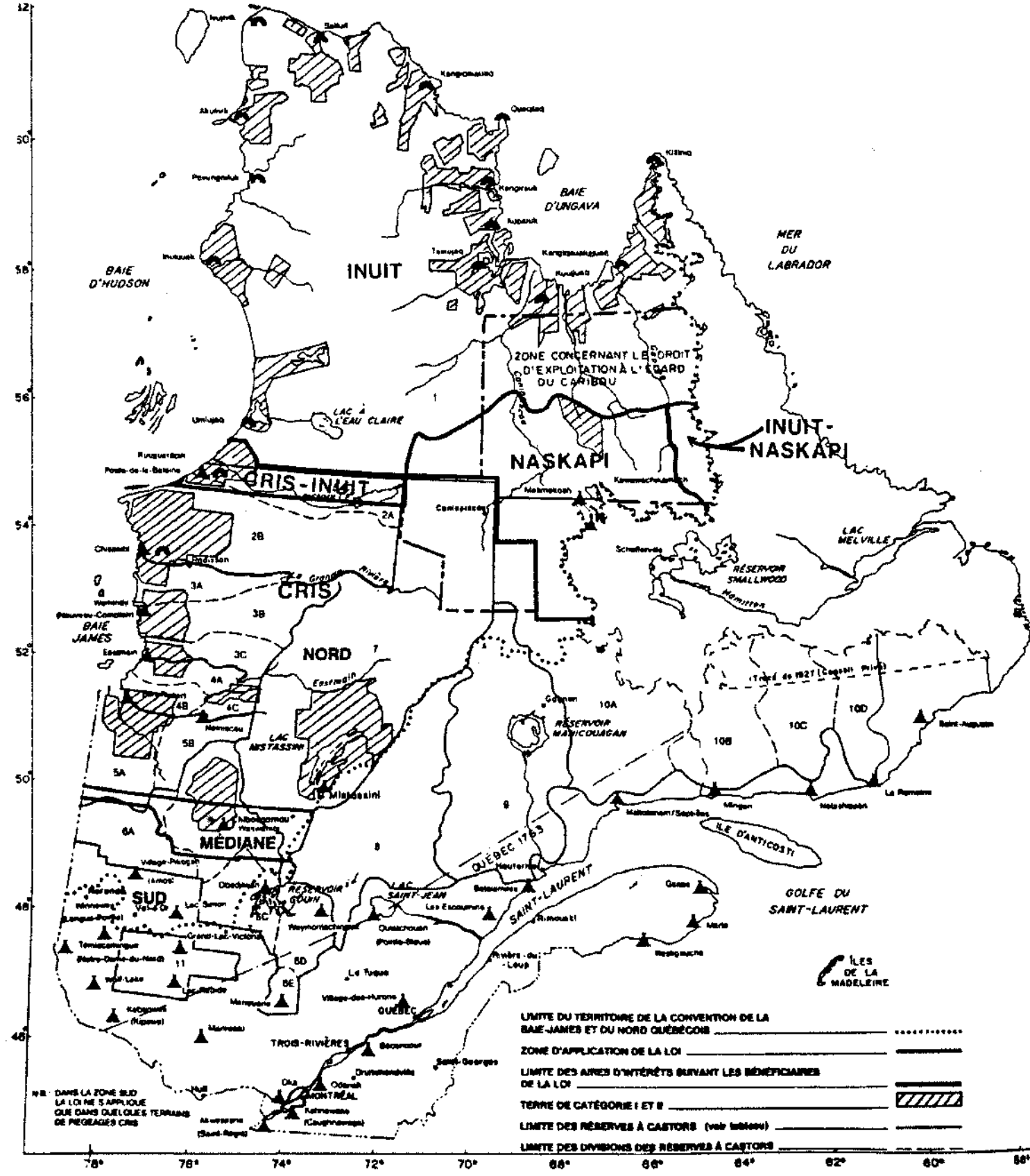
1. Caractérisation socio-écologique du territoire :
  - Milieu de vie
  - Habitat prioritaire
  - Site sacré
  - Modalités d'utilisation du territoire et des ressources
  - Légendes et contes
2. Validation des données écologiques.
3. Création d'une banque de données géoréférencées sur le savoir écologique traditionnel.
4. Établissement des objectifs d'aménagement en concertation avec les autres utilisateurs du milieu.
5. Harmonisation des modalités d'utilisation du territoire et des ressources créant des conditions propices à la perpétuation du savoir écologique traditionnel et au maillage avec un réseau de surveillance écologique.
6. Mise en application d'un protocole de suivi environnemental vérifiant si les effets des modalités particulières d'aménagement rencontrent les objectifs de développement durable (productivité des écosystèmes, biodiversité, sécurité environnementale, etc.).
7. Intégration des indicateurs de rencontre des objectifs au processus de certification environnemental des produits forestiers.



- |  |  |   |            |  |            |  |       |
|--|--|---|------------|--|------------|--|-------|
|  | Territoire conventionné (C.B.J.N.Q. et C.N.E.Q.)                     |  | Abenakis   |  | Matecites  |   | Inuit |
|  | Territoire revendiqué par le Conseil des Atikamekw et des Montagnais |  | Aigonquins |  | Micmacs    | <b>Limites de l'Écozone du Bouclier boréal</b>  |       |
|  | Territoire revendiqué par les Aigonquins                             |  | Atikamekw  |  | Monawks    |  |       |
|  |  |  | Cris       |  | Montagnais |  |       |
|  |  |  | Hurons     |  | Naskapis   |  |       |

MER USA 1992

# CARTE 1



N.B. DANS LA ZONE SUD LA LOI NE S'APPLIQUE QUE DANS QUELQUES TERRAINS DE PÉAGE CRIS

CARTE 2

---

## Les lacs du bouclier canadien face au problème des précipitations acides

Madeleine Papineau, André Bouchard et Suzanne Couture  
Centre Saint-Laurent  
Environnement Canada  
C.P. 10100, Ste-Foy (Qc), G1V 4H5

Les enjeux importants dans le domaine de la qualité de l'eau au Québec sont l'eutrophisation, l'acidification, la contamination de l'eau, des sédiments et du biote par les substances toxiques (d'origine industrielle, minière, agricole, urbaine ou aéroportée) et la pollution bactériologique. Dans l'Écozone du bouclier boréal, le suivi de l'acidification des lacs par les précipitations acides a fait l'objet d'une attention particulière par les deux paliers de gouvernement. Le problème de l'acidification des lacs québécois est étudié depuis le début des années 1980 à cause de la grande sensibilité des lacs aux effets des précipitations acides, de l'ampleur de la ressource à risque (soit près de 900 000 plans d'eau) et de la situation géographique et climatologique qui expose le Québec aux polluants acides émis dans les États, au sud et au sud-ouest de la province.

Au cours de la réalisation des diverses études sur l'impact des précipitations acides sur les écosystèmes aquatiques, des outils de surveillance ont été mis en place par Environnement Canada, Pêches et Océans Canada et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Pour les lacs, le programme d'acquisition de données est basé sur un concept de pyramide : quelques sites surveillés à haute fréquence, des réseaux de suivis temporels et des inventaires périodiques.

Dans le cas des suivis temporels de la qualité de l'eau dont les composantes principales sont les études au bassin calibré du lac Laflamme et le réseau TADPA-Québec, les outils privilégiés sont les régressions, les tests non paramétriques de détection de tendances et la cartographie spatiale. Ainsi, au bassin calibré du lac Laflamme, les changements dans les dépôts de sulfate et les teneurs en nitrate ont pu être établis et mis en relation avec les changements de ces mêmes paramètres ainsi que des paramètres d'effet (pH et alcalinité) dans les eaux souterraines, le lac et à l'exutoire. La cartographie spatiale a été particulièrement utile pour suivre les diminutions importantes des concentrations de sulfate dans les lacs du réseau TADPA. Certains changements dans la qualité de l'eau (récupération de l'acidité) demeuraient encore, en 1993, d'une trop faible amplitude pour dégager une réponse régionale claire. Au niveau du suivi à long terme de la composante biologique, on est toujours à évaluer les résultats de la surveillance de quatre lacs dans le parc national de la Mauricie et de six rivières à saumon sur la Côte-Nord.

La modélisation prévoit (an 2003) une amélioration de la situation (chimique et biologique) suite aux diminutions des émissions de  $SO_2$ . D'autres problèmes environnementaux tels les effets des composés azotés et l'influence du changement climatique sur le cycle du carbone (matière organique) pourraient toutefois amplifier les dommages chimiques déjà identifiés dans les lacs du Bouclier canadien.

---

**Quelques activités de recherche et de monitoring du  
ministère des Ressources naturelles du Québec en forêt boréale**

Germain Paré, ing. f., M.sc.F.  
Chef, Division de R-D en gestion et en protection des forêts  
Direction de la recherche forestière  
Ministère des Ressources naturelles du Québec

Dans le cadre de ses activités de gestion des ressources forestières, le ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN-Q) poursuit plusieurs activités qui visent ou qui contribuent à une meilleure connaissance des écosystèmes forestiers, de leur état de santé et de leur évolution. L'objectif de cette présentation est de donner un bref aperçu de trois types d'activités poursuivies par le MRN-Q qui présentent un intérêt pour les objectifs de cet atelier. Ces activités sont le PROGRAMME DÉCENNAL D'INVENTAIRE FORESTIER, le RÉSEAU DES STATIONS PERMANENTES D'OBSERVATION (INSECTES ET MALADIES) et certaines activités de RECHERCHE.

Le PROGRAMME DÉCENNAL D'INVENTAIRE FORESTIER, en vigueur depuis les années 1970, consiste à recueillir des informations statiques relatives à la forêt en place et à récolter des informations de type évolutif, en installant un système de mesures périodiques. Le réseau d'échantillonnage compte maintenant près de 7 400 placettes dont la majeure partie ont été mesurées plusieurs fois. Les informations sur le site (écologie, drainage, sol, etc.), sur la forêt en place (dendrométrie, composition, etc.) et des observations complémentaires (animaux, perturbations etc...) se prêtent à de nombreuses analyses. La période de remesurage étant généralement de dix ans, l'étude de l'évolution des écosystèmes est possible.

Le RÉSEAU DES STATIONS PERMANENTES D'OBSERVATION (INSECTES ET MALADIES) est quant à lui en vigueur depuis les années 1940. Il vise à détecter l'apparition de problèmes entomologiques ou pathologiques et à suivre l'évolution des populations de ravageurs. En plus des stations permanentes, il y a des sites d'observation semi-permanents, temporaires ou ponctuels. Différentes stratégies et techniques d'échantillonnage sont utilisées. En plus d'observer le niveau des populations, on recueille des informations sur la forêt et le site en vue d'étudier les relations de causalité entre les infestations d'une part et l'état de santé des arbres et les caractéristiques du milieu d'autre part.

Plusieurs activités de RECHERCHE poursuivies ou subventionnées par le MRN-Q présentent également un intérêt dans le cadre de cet atelier. Les efforts de monitoring dans le cadre du Réseau de surveillance des écosystèmes forestiers (RESEF) et du Réseau de mesure des polluants atmosphériques en milieux agricole et forestier au Québec (REMPAFAQ), de même que les travaux de recherche au site expérimental du bassin du lac Clair (Duchesnay) seront sommairement présentés. Parmi leurs objectifs, on y trouve l'étude des impacts éventuels des changements climatiques dans les principaux écosystèmes forestiers du Québec.

---

## **L'industrie minière au Québec et l'environnement**

Jean Roberge  
Adjoint au Directeur général  
Association minière du Québec  
942-2635, boul. Hochelaga  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4W2

Les entreprises minières dans l'Écozone du bouclier boréal débutent avec les mines de fer de la Côte-Nord et se terminent en Abitibi avec plusieurs mines de cuivre, de zinc et d'or, en passant par d'autres minéraux industriels plus au sud.

Au niveau du fer dans la région de la Côte-Nord, il s'agit d'une production de 100 000 tonnes par jour, traitées par des moyens physiques de broyage et de l'eau. Ces mines se trouvent dans un secteur où le pH est plus bas que dans le reste de la province, c'est-à-dire qu'il se situe autour de 5.5 d'une façon naturelle. Dans les autres régions, le pH est plus neutre d'une manière générale.

La principale réalisation environnementale des dernières années pour la région de la Côte-Nord a été de régler la question des eaux rouges qui n'existe plus maintenant sur ces sites depuis plus d'une vingtaine d'années.

Un peu plus à l'ouest et au sud, à St-Honoré, près de Chicoutimi, on y trouve une mine de niobium, puis des sites miniers de silice dans la région de St-Jérôme au nord de Montréal et du graphite près de Mont-Laurier.

On se retrouve par la suite dans la région d'Abitibi-Témiscamingue où des mines de cuivre-zinc et des mines d'or sont en opération depuis plusieurs années. Dans la région de Chibougamau, une mine d'or est en exploitation ainsi qu'une mine de cuivre et zinc. Il est à noter qu'une nouvelle mine d'or est en préparation sur le site de Troilus-Frotet au nord de Chibougamau.

Dans la région de l'Abitibi, on compte 19 sites de production d'or et quatre sites exploitant le cuivre et le zinc.

La superficie totale occupée par le secteur minier au Québec est de 15 000 hectares dont 11 000 sont utilisés pour les parcs à résidus miniers et haldes à stériles. De ce total, près de 1 500 hectares ont été restaurés au cours des dernières années.

Au niveau de la production, on extrait en moyenne, 1 205 tonnes métriques de minerai par jour pour le secteur de l'or alors que pour le cuivre et le zinc, 3 285 tonnes métriques sont extraites quotidiennement. Dans le cas des métaux ferreux et minéraux industriels, l'extraction quotidienne varie de 900 tonnes à 100 000 tonnes par jour.

---

Toutes ces activités utilisent de l'eau quotidiennement dans le traitement. Ainsi, pour les mines d'or, il s'agit de 2 884 mètres cubes par jour dont 62 % des eaux utilisées dans le traitement proviennent de la recirculation des eaux rejetées. Dans le cas des métaux usuels, 74 % des eaux utilisées dans le traitement sont des eaux de recirculation pour une utilisation quotidienne moyenne de 18 652 mètres cubes. Dans le cas des métaux ferreux et minéraux industriels, la recirculation est de 94,7 % des eaux et l'utilisation quotidienne varie de 0 mètre cube à 647 000 mètres cubes par jour.

Toute cette eau doit être traitée et une réglementation s'applique tant du gouvernement fédéral que du gouvernement du Québec.

Au cours des dernières années, la qualité des effluents miniers s'est améliorée pour atteindre 100 % de conformité pour 95,7 % des analyses effectuées tout au cours de l'année. Comme question de fait, il s'effectue près de 6 000 analyses par année dans le secteur minier, pour vérifier la conformité des effluents en rapport avec la réglementation applicable.

Au niveau de la gestion de l'air, les fonderies de Rouyn-Noranda et de Murdochville sont concernées de même que l'usine de bouletage à Port-Cartier. Dans le cas de l'usine de bouletage, des précipitateurs électro-statiques sont utilisés depuis plusieurs années et ces équipements permettent de maintenir des émissions atmosphériques en deçà de la norme qui se situe actuellement à 0,12 kilogramme de particules par tonne de boulettes produites et recirculées.

Dans le cas des émissions de SO<sub>2</sub>, on a enregistré une diminution de 77 % en 1992 par rapport à l'année de référence de 1980, ce qui constitue environ 30 % de mieux que le seuil réglementaire actuel.

En plus de ces activités quotidiennes, plusieurs autres sont à noter dans le domaine de la recherche. L'industrie mène effectivement des recherches pour améliorer les traitements, diminuer l'usage de réactifs, augmenter la recirculation des eaux, et différentes mesures sont prises pour connaître l'impact du secteur minier sur l'environnement et la réduction de ces impacts le cas échéant.

Dans le domaine de l'environnement, d'une façon plus globale, l'Association et l'industrie minière préconisent une coexistence afin d'assurer une protection environnementale adéquate pour certaines zones sensibles, tout en permettant des activités d'exploration et d'exploitation minières.

Dans le domaine de la restauration, l'industrie minière n'a pas attendu les amendements à la Loi sur les mines pour agir et plusieurs sites ont déjà été restaurés ou sont en voie de l'être au fur et à mesure de la fermeture et de la cessation des activités.

Certaines études et analyses sont également effectuées dans le but d'optimiser les différentes étapes de traitement. Certaines entreprises ont même procédé à une caractérisation des effluents pour évaluer la faisabilité d'une plus grande recirculation des eaux et d'autres entreprises minières, soit une dizaine, qui procéderont à la caractérisation de leurs effluents au cours de l'été 1995.

---

L'usage en série de bassins se développe pour améliorer la rétention des eaux et augmenter l'efficacité du traitement. Quant aux aires de rétention, l'étanchéité des digues a été améliorée.

L'utilisation d'un pH-mètre et de débit-mètres permettant de suivre ces paramètres en continu est généralisée dans l'industrie. Partout où la situation est requise, des usines ont été installées, dont certaines automatisées pour contrôler et traiter les effluents.



---

## **Observatoire de la qualité des sols agricoles du Québec**

Michel Rompré  
Service des sols  
Ministère de l'Agriculture,  
pêcheries et alimentation du Québec  
2700, rue Einstein, local B1-205  
Sainte-Foy (Qc), G1P 3W8

L'inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec a permis de constater que la monoculture en continue de plantes annuelles, selon les régies actuelles, impose des contraintes au sol occasionnant différentes formes de dégradation. L'Observatoire de la qualité des sols agricoles du Québec donne suite à cet inventaire; à l'intérieur d'un réseau de sites protégés et permanents, on étudie différents systèmes de production et de régies qui sont le fruit d'une réflexion régionale et traduisent un besoin à combler en assurant un suivi de la qualité des sols, du rendement, de la qualité des récoltes ainsi que de la qualité des eaux de drainage.

L'Observatoire opère à travers des sites d'une superficie minimale d'un hectare permettant la réalisation de parcelles de grande dimension (minimum 0,25 hectare) pouvant être travaillées avec de la machinerie conventionnelle, utilisée à l'échelle des champs. À chacun des sites, une prairie permanente sert de traitement de référence pour fins de comparaison avec les systèmes de production mis sous observation durant l'expérience.

---

**Intégration de facteurs socio-économiques et environnementaux  
pour l'aménagement intégré du territoire  
de la municipalité de Saint-André-Avellin**

Joël Rouffignat  
Département de géographie  
Université Laval  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7F4

La gestion intégrée du milieu implique d'une part la connaissance des conditions du milieu physique et d'autre part, celle du milieu socio-économique qui l'occupe et l'utilise.

Le Service de la cartographie écologique de la Direction de la conservation et du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec a développé une méthodologie de cartographie écologique sur S.I.G. Une carte écologique de la municipalité de Saint-André-Avellin-Paroisse au 1:20 000 a été produite à l'aide du logiciel S.P.A.N.S. à partir des caractéristiques de base du milieu *i. e.* des dépôts de surface, des drainages et de la topographie. Ces trois variables combinées servent à établir les diverses potentialités du milieu en fonction de critères spécifiques à la croissance des essences forestières ou des plantes agricoles (céréales, horticulture).

Intégrer des facteurs socio-économiques à une telle carte écologique, implique une sélection de variables pour l'échelle d'analyse privilégiée (la municipalité) et la disponibilité de l'information.

Trois groupes d'informations ont pu être retenus : l'utilisation du sol (catégories d'utilisation du sol), ses modes d'utilisation (fonctions économiques qui y sont implantées : agriculture, foresterie, résidences principales et villégiatures, usages para-urbains) et enfin, son occupation (terres possédées ou louées). Ces trois groupes de variables permettent de dresser un portrait des sous-espaces du territoire municipal (rangs ou parties de rangs) en fonction du niveau de déstructuration du milieu rural (friche agricole), du tissu socio-économique (disparition de l'agriculture) ou de l'implantation de nouvelles pratiques (location des terres, développements résidentiels).

La simple analyse combinée des deux groupes de variables environnementales et socio-économiques au sein de la carte écologique ne permet guère de planifier un aménagement intégré des ressources à l'échelle retenue pour l'étude (la municipalité). En effet, les relations qui existent entre les deux types de variables sont faibles et fluctuantes dans le temps (rythme inégal d'abandon des terres selon les cycles économiques) et dans l'espace (incidence plus marquée de l'abandon agricole à proximité des lacs et du centre urbain).

Cette difficulté de modéliser les relations entre facteurs environnementaux et socio-économiques, nous a mené à l'utilisation d'une analyse multicritères afin d'intégrer les priorités de développement et/ou de protection du territoire des élus locaux dans leur planification municipale et dans leur réglementation. L'intégration des résultats de l'analyse multicritères à la carte écologique permet de sélectionner les sous-espaces municipaux (rangs) où seront privilégiées certaines actions spécifiques

---

(zonage intégral des terres agricoles, reboisement de friches, mixité d'activités ou implantation d'exploitations agricoles à temps partiel).

---

## **Le secteur minier**

Robert Tremblay  
Ministère des Ressources naturelles  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest  
Charlesbourg (Qc), G1H 6R1

### **1. La restauration des sites miniers**

On compte près de 1 000 sites ayant fait l'objet de travaux d'exploration ou d'exploitation minière qui ont laissé des traces au Québec dont 71 % sont situés dans l'Écozone du bouclier boréal. De ce nombre, 390 ont fait l'objet d'une exploitation qui a produit des déchets en quantité très variable ; on trouve 250 de ces exploitations dans le bouclier boréal.

La plupart de ces sites ne couvrent que des superficies très limitées (50 % occupant moins de deux hectares) ; 22 des 88 sites sur lesquels on a déposé des résidus miniers sont encore utilisés présentement par des mines en exploitation.

Les cartes et tableaux en annexe présentent quelques données significatives sur l'activité minière dans l'Écozone du bouclier boréal.

La carte des mines en exploitation au Québec en 1994 donne un portrait de la répartition des exploitations que l'on peut résumer ainsi :

- Le Fer et le Titane sur la Côte-Nord (région 09) à Fermont et Havre-Saint-Pierre;
- Le Cuivre et le Zinc à Chibougamau et Matagami dans le nord du Québec (région 10);
- L'Or à Rouyn-Noranda et Val-d'Or en Abitibi-Témiscamingue (région 08);
- Le Niobium à Saint-Honoré au Saguenay-Lac-Saint-Jean (région 02);

Plusieurs exploitations de minéraux industriels et de matériaux de construction parsèment le territoire, surtout à proximité des centres urbains.

Le tableau des aires de rejets montre que 15 sites miniers, dont neuf sont actifs, contiennent 60 % de la superficie occupée par tous les rejets miniers de l'Écozone du bouclier boréal.

### **2. La caractérisation des sites miniers**

L'impact des sites miniers sur l'environnement est de plus en plus documenté en raison du suivi

---

régulier des mines en exploitation et grâce aux travaux de caractérisation effectués par l'industrie et le gouvernement. Les projets de restauration des sites inactifs, qui sont amorcés depuis quelques années, ont permis de connaître l'impact de ces sites et dans plusieurs cas, d'apporter des mesures correctrices.

Sur les neuf sites de résidus miniers rétrocédés au domaine public qui sont situés dans l'Écozone du bouclier boréal, six ont été caractérisés. Un plan de restauration a été préparé pour chacun d'eux et les travaux de restauration devraient être complètement terminés sur cinq d'entre eux en 1995. Les trois autres sites seront restaurés en 1996, tandis que les travaux sur le dernier se poursuivront pendant encore quelques années.

Les entreprises minières ont également effectué la restauration de plus de 750 ha de terrains contenant des rejets miniers depuis 1990 dans la région qui nous intéresse. Une vingtaine de parcs à résidus ou de haldes à stériles ont été ainsi restaurés et des essais se sont déroulés sur plusieurs autres sites.

### 3. La législation

Les modifications à la Loi sur les mines exigeant le dépôt de plans de restauration des sites miniers sont entrées en vigueur le 9 mars 1995. Le ministère des Ressources naturelles a donc en main les outils nécessaires pour s'assurer d'une remise en état adéquate des sites miniers à la fin de leur exploitation. Il en sera de même pour les travaux d'exploration minière qui peuvent avoir des impacts significatifs.

Afin d'assurer une certaine uniformité, un guide portant sur le plan de restauration a été préparé en collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Faune. Il précise les mesures à prendre en cas d'arrêt temporaire des activités et les exigences minimales de restauration. Le guide décrit ensuite le contenu du plan de restauration et précise le processus administratif conduisant à l'acceptation du plan et de la garantie financière qui lui est rattachée.

### 4. La recherche sur le drainage acide

Le drainage minier acide est sans contredit le principal problème auquel l'industrie minière doit faire face présentement. Ce phénomène d'oxydation des sulfures est décuplé par la présence de la bactérie *Thiobacillus ferrooxydans* qui agit comme catalyseur. Un vaste programme de recherche pan-canadien a été mis sur pied pour trouver des éléments de solution à ce problème. Les résultats du programme de *Neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier* (NEDEM), débuté en 1989, ont été publiés sous forme de rapports ou de comptes rendus de conférences internationales (Montréal en 1991 et Pittsburgh en 1994). Ce programme se terminera en 1997. D'autres travaux de recherche sont également en cours pour réduire les rejets des opérations minières et pour récupérer les substances minérales présentes dans les résidus.

## Aires de rejets miniers au Québec

Étude faite sur près de 400 sites dont 114 contiennent des résidus miniers :

Résidus	8 360 hectares dont	1 788 sont restaurés
Stériles	2 630 hectares dont	131 sont restaurés
TOTAL	1 099 hectares	1 919 hectares

### Écozone du bouclier boréal

Sur près de 250 sites dont 88 contiennent des résidus miniers :

Résidus	6 601 hectares dont	1 257 sont restaurés
Stériles	934 hectares dont	12 sont restaurés
TOTAL	7 535 hectares	2 457 hectares

### Principaux sites d'accumulation de rejets dans l'écozone

Site - région	Résidus (ha)	Stériles (ha)	Substance	Statut
Mont Wright - 09	1180	250	Fe	Actif
Lac Jeannine - 09	310	147	Fe	-
Doyon - 08	265	93	Au	Actif
Lamaque - 08	280	-	Au	-
East Malartic - 08	275	-	Au	Actif
Lac Matagami - 10	202	-	Zn	Actif
Hilton - 07	60	137	Fe	-
Selbaie - 10	150	39	Cu, Zn	Actif
East Sullivan - 08	175	-	Cu, Zn	-
Sigma - 08	170	-	Au	Actif
Agnico-Eagle - 10	168	2	Au	-
Horne - 08	152	-	Cu	Actif
Aldermac - 08	148	-	Cu	-
Niobec - 02	147	-	Nb	Actif
Camflo - 08	140	2	Au	Actif
TOTAL: 15 sites	3822	660		9 actifs
17%	58%	70%		60%

---

**Considérations économiques et sociales de l'approche systémique  
appliquée à un mandat de surveillance et de recherche écologiques  
dans l'Écozone du bouclier boréal**

Bernard Vachon, géographe-économiste  
Département de Géographie  
Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888, succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3P8

Les changements environnementaux ne sont pas uniquement d'ordres biologique, chimique et climatique, mais aussi d'ordres social et économique. L'évolution d'une collectivité s'inscrit dans les conditions complexes d'un milieu au même titre qu'une espèce végétale dans son écosystème naturel. Des facteurs exogènes et endogènes interviennent pour expliquer que des communautés locales vivent une dynamique de développement, alors que d'autres connaissent un processus de déclin. La mondialisation de l'économie, les politiques nationales et régionales ainsi que les courants sociaux, interagissent constamment avec les conditions spécifiques du milieu. Au cours des dernières années, plusieurs chercheurs aux États-Unis, en Europe et au Canada, se sont intéressés à l'environnement localisé du développement. Les constats, les déductions, les expérimentations ont conduit à définir un nouveau champ d'étude : le développement local.

L'approche du développement local repose essentiellement sur la mobilisation et la valorisation des potentialités d'un milieu qui refuse la fatalité de l'exclusion et tente de trouver des solutions à la crise en relevant le défi de l'emploi et du développement. C'est en misant sur les possibilités, les ressources, les compétences, les entreprises locales, présentes ou à développer, plutôt que sur les transferts importants d'activités industrielles et d'investisseurs publics venus de l'extérieur que les acteurs du développement local décident de participer au redressement économique et social de leur collectivité.

Il ne faut pas oublier que si l'économie est mondiale, la production elle, est localisée, c'est-à-dire, qu'elle a un ancrage territorial bien défini et déterminant.

L'originalité de l'approche du développement local est de mobiliser et de stimuler les éléments dynamiques et les ressources humaines, physiques et financières de la collectivité et ceux de l'extérieur en vue de susciter de nouveaux projets, de déclencher et d'accompagner les processus individuels et collectifs de développement. Cela fait appel à une expertise axée sur la mise en place d'un environnement propice aux initiatives de développement, à l'émergence de porteurs de projets et aux démarches d'accompagnement pour assurer la concrétisation des projets.

La pratique du développement local suppose une volonté et une capacité de concertation,

---

l'établissement de partenariats et de réseaux d'échanges et de réciprocité, ce qui implique un décloisonnement des fonctions, des institutions et des compétences enfermées jusqu'ici dans des secteurs homogènes et des programmes sectoriels.

Le développement local apparaît ainsi comme l'expression d'un changement social caractérisé par la montée du partenariat, l'émergence d'acteurs différents (élus, entrepreneurs, représentants d'organismes publics et d'associations communautaires, professionnels, citoyens), l'identification de créneaux économiques appropriés aux ressources et aux contraintes du milieu et l'introduction de préoccupations sociales et culturelles au centre des rationalités purement économiques.

La capacité de créer de nouvelles activités économiques et d'en assurer le succès dépasse le plus souvent la capacité d'entreprendre des individus. L'entrepreneur n'est plus un acteur isolé. Le succès de son entreprise dépend dorénavant de l'articulation, voire de la symbiose avec l'ensemble des acteurs du milieu. Ce tissu de relations diverses et multiples constitue un système productif local, celui-ci étant partie intégrante d'un système national et international.

L'activité économique d'une collectivité sera donc largement redevable à la dynamique du système socio-productif auquel elle appartient. Les petites et moyennes entreprises — et de plus en plus la grande entreprise — s'inscrivent dans la culture locale.

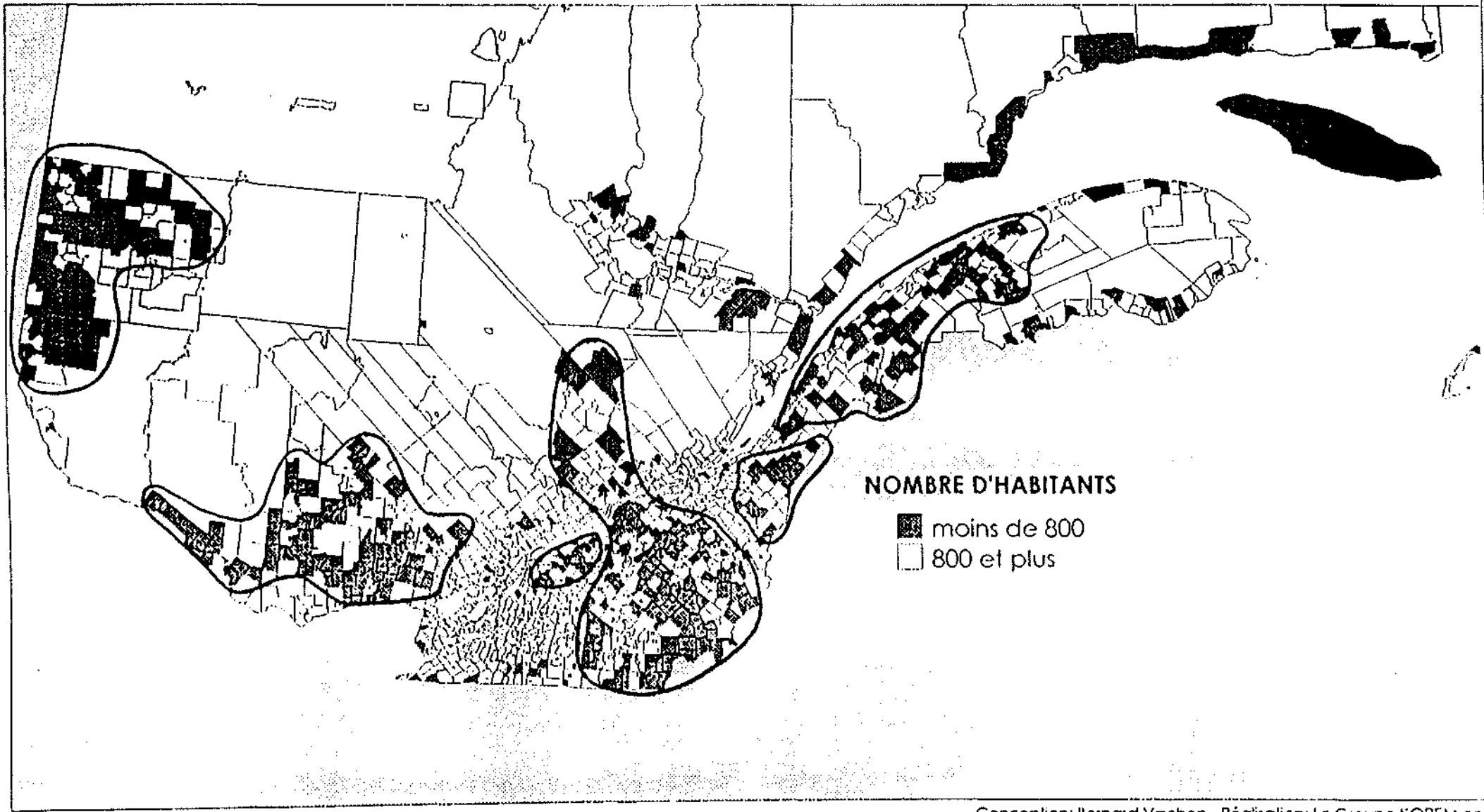
Un processus de développement économique est par nature territorialisé et les collectivités qui vivent sur ces territoires possèdent leur propre dynamisme. La promotion de l'entreprise, surtout lorsqu'il s'agit de PME et de TPE, sans la promotion de son environnement social et culturel demeure inefficace. On ne peut faire fleurir des activités économiques dans un désert social et culturel.

Ainsi, les interventions en matière de développement économique devront évoluer vers le souci de l'environnement de l'entreprise par une approche plus globale et qualitative du tissu socio-économique. Cet environnement constitue le système productif intégré dont l'entrepreneur est un des acteurs.





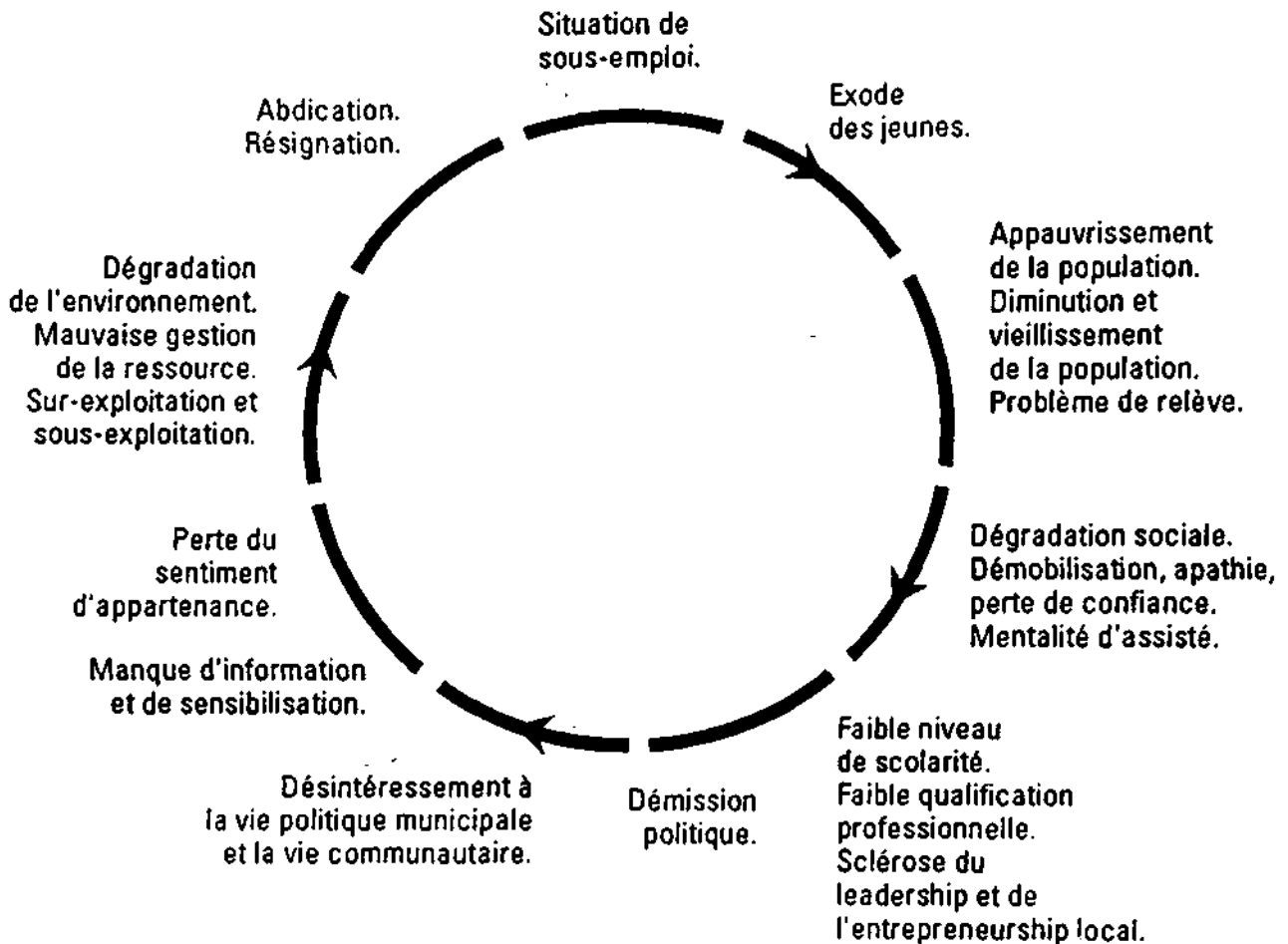
# RÉPARTITION DES 524 MUNICIPALITÉS DE MOINS DE 800 HABITANTS, 1991



Source : Statistique Canada, 1991

Conception: Bernard Vachon - Réalisation: Le Groupe KOREM inc.

# CERCLE DE LA DÉVITALISATION LOCALE



---

## **La forêt boréale et les changements climatiques : Un bilan des activités de recherche au Québec et au Canada**

Alain A. Viau  
Centre de recherche en géomatique  
Département des sciences géomatiques  
Université Laval  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4

Les changements climatiques résultent de la modification et de la transformation de variables comme le rayonnement solaire et la concentration du CO<sub>2</sub> atmosphérique ainsi que d'autres gaz à effet de serre associés à l'activité volcanique et à la pollution atmosphérique. L'effet de serre est un phénomène naturel, amplifié par l'activité humaine, qui peut être à l'origine du réchauffement climatique anticipé pour les prochaines années. Les modèles de circulation générale de l'atmosphère (MCGA) prévoient pour le Canada dans les prochains 50 ans une augmentation de la température de l'air de l'ordre de 1,9 °C à 5,2 °C, une hausse de 8 à 15 % au niveau du régime pluviométrique et de 3,8 % pour l'évapotranspiration. L'amplitude de telles modifications climatiques va perturber la climatologie du Québec, affectant ainsi son environnement et ses ressources naturelles dont les écosystèmes forestiers.

Le Canada possède 420 millions d'hectares de forêts, soit près de 10 % de la surface forestière mondiale. Outre ces fonctions sociales et économiques, la forêt québécoise assume d'importantes fonctions écologiques en plus d'offrir une multitude de ressources. Les écosystèmes forestiers de l'Écozone du bouclier boréal régularisent l'écoulement des eaux de surface, maintiennent les sols en place et régularisent les échanges gazeux entre la surface et l'atmosphère (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, etc.). Ils servent aussi d'abris et de nourriture à de nombreuses espèces animales et végétales. L'écosystème de la forêt boréale est cependant un milieu mal connu et fragile qui est constamment soumis à des perturbations naturelles et anthropiques.

Plusieurs travaux de recherche ont étudié les effets des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers au Québec et au Canada. Certaines études ont indiqué que nous pourrions observer un déplacement vers le nord des principaux écosystèmes forestiers. D'autres ont indiqué qu'une diminution de 62 à 100 % de la superficie de la toundra pourrait être accompagnée d'une baisse potentielle d'environ 20 % de la superficie de la forêt boréale. Cependant, les pertes de superficie seraient compensées par une augmentation de la productivité. Pour les forêts d'arbres feuillus, une augmentation de près de 200 % de la superficie est prévue. D'autres études indiquent que les limites de la zone de répartition actuelle de la forêt boréale pourraient même se déplacer de près de 300 km vers le nord. Certaines études ont démontré que nous pourrions possiblement observer une réduction de 37 % de la superficie de la forêt boréale pour un réchauffement moyen des températures de 3 °C. Pour le *Conseil du programme climatologique canadien*, une augmentation du rythme de croissance de la forêt serait probablement accompagnée d'un accroissement des dommages dûs aux maladies, aux ravageurs et aux incendies. Les activités forestières hivernales seraient réduites en raison de la brièveté et de l'humidité des hivers dans les régions septentrionales.

---

Il est clair que toute forme de changement au niveau de la température, de la saison de croissance, du régime pluviométrique et hydrique des sols vont altérer significativement la composition et la résistance des écosystèmes forestiers boréaux au Canada.

La dynamique d'un milieu forestier est étroitement liée au climat et aux conditions des sites. Ainsi, toute modification des conditions climatiques aura un effet important au niveau de la production de biomasse, l'écologie forestière, le contrôle des insectes ravageurs et des maladies, la régénération et les feux.

Sachant cependant que le taux de migration naturelle des forêts est lent et limité, et que les conditions édaphiques (type de sol, humidité) peuvent freiner la migration de la forêt vers le nord au niveau des zones de transition, à quoi pouvons-nous nous attendre? Comment les modifications et les changements au niveau du climat vont affecter nos écosystèmes forestiers boréaux? Comment suivre l'évolution et la dynamique de nos écosystèmes forestiers?

Le développement de modèles de bilan d'énergie et hydrique s'avère nécessaire pour mieux prévoir l'effet du climat sur nos forêts. Il faut améliorer nos connaissances au niveau des régions écoclimatiques pour mieux comprendre et prévoir les effets du climat sur la répartition et la dynamique des écosystèmes forestiers. Nous devons mettre en place des bases de données structurées et complètes sur l'Écozone du bouclier boréal. Il est important de se doter d'outils, de méthodologie et de mettre en place un réseau de surveillance de nos écosystèmes forestiers afin d'améliorer nos connaissances et notre capacité d'intervention. Nous devons avoir recours aux technologies géomatiques de collecte, d'intégration et de traitement de l'information liées au territoire. Il faut se définir une stratégie d'intervention en matière d'aménagement durable de la forêt et voir à l'élaboration et la mise en place de politiques et d'actions qui permettront de mieux prendre en considération les variations et fluctuations climatiques tout en distinguant les pratiques durables de celles qui sont non durables.

Le projet BOREAS est un bon exemple d'action scientifique concrète visant à mieux comprendre et prévoir l'effet du climat sur nos écosystèmes forestiers boréaux.

**PLÉNIÈRE DE TRAVAIL**



---

## PLÉNIÈRE DE TRAVAIL

### Les enjeux environnementaux

Il existe beaucoup de convergences dans les présentations faites par les représentants des cinq groupes de discussion. Concernant les enjeux environnementaux, les participants ont exprimé l'opinion que les enjeux diffèrent en fonction de l'échelle considérée. La perception des enjeux varie en fonction de l'échelle globale, régionale ou locale. Parallèlement à la perception des enjeux, l'implication des partenaires pourra aussi varier en fonction de ces échelles. Plus l'échelle est fine et plus importante devrait être l'implication des partenaires locaux et régionaux comme les collectivités et les industries.

À l'échelle globale, les enjeux majeurs qui ont été identifiés sont les changements climatiques, au niveau de la température, au niveau de la qualité de la haute atmosphère, de la couche d'ozone et de l'effet des UV-B. À ces enjeux, on doit ajouter les changements associés aux émissions atmosphériques, leurs conséquences sur les précipitations ; par exemple, les pluies acides et ses effets sur les écosystèmes.

Au niveau régional, il existe une plus grande diversité dans les enjeux environnementaux qui ont été proposés par les différents groupes. On a surtout mentionné les aménagements forestiers dont l'enjeu est apparu critique, par exemple, dans la région de la Mauricie et peut-être aussi dans la région des hautes Laurentides. Les aménagements hydro-électriques ont aussi été identifiés comme un enjeu majeur au niveau régional par certains groupes de travail. Parmi les autres enjeux qui sont communs à toute les régions, les participants ont souligné : la qualité des eaux naturelles, la qualité de l'eau potable, les problèmes d'eutrophisation, plus spécifiquement, les sites affectés par les activités de villégiature et l'écotourisme. D'autres enjeux ont été mentionnés dont les impacts associés aux activités de chasse et pêche, la santé environnementale et l'occupation du territoire. Dans cette catégorie, il a été question de l'intégration des populations au niveau régional et des conséquences que peuvent avoir les aménagements d'occupation du territoire par les populations sur les écosystèmes et la santé environnementale (p. ex. : la présence de toxiques, d'éléments pathogènes et infectieux).

Au niveau local, donc à une plus fine échelle, les enjeux seraient davantage fonction des préoccupations spécifiquement locales, qui pourraient par exemple être associées à la présence d'une industrie ou d'une activité anthropique particulière qui pourrait être à la source de stress sur l'environnement. Ce cadre justifierait une action beaucoup plus serrée entre les scientifiques, les intervenants au niveau des gouvernements, les intervenants sociaux et la collectivité pour mieux cerner la problématique de ce stress particulier.

La contamination a été identifiée comme un enjeu majeur à la fois au niveau local, régional et global dans certains cas.



---

## Besoins prioritaires de la recherche

Les participants ont résumé les besoins en se basant sur une définition du Réseau de recherche et de surveillance écologiques. Le réseau aurait pour but de caractériser les stress environnementaux qu'ils soient de type global, régional ou local, sur la qualité des écosystèmes et la santé environnementale des populations concernées.

Ce qui est ressorti au niveau des priorités, c'est de s'assurer d'**une très bonne adéquation entre les activités de recherche et les activités de surveillance ; c'est-à-dire, qu'il y ait une bonne intégration, incorporation et transfert de l'information scientifique entre la recherche et la surveillance**; dans le cas par exemple, des outils développés dans le cadre des activités de recherche, et qui seraient utiles dans le domaine de la surveillance écologique.

Les participants ont mentionné **l'importance de développer des mécanismes et des techniques qui permettent de définir l'état de l'environnement dans une approche longitudinale**; c'est-à-dire, de techniques qui permettent d'examiner l'état de l'environnement à différentes échelles temporelles. Les techniques d'approches rétrospectives comme la dendrochronologie et la paléoécologie pour l'analyse de l'état antérieur de l'environnement et son évolution dans le temps ont été mentionnées mais aussi les approches basées par exemple sur les systèmes d'information géographique et la télédétection pour définir l'état de l'environnement aux différentes échelles.

Parmi les autres besoins, **le développement d'outils d'aide à la décision ou de transfert d'information vers le public a été mentionné**. Dans cette catégorie, il a été question plus spécifiquement des indicateurs. Ces indicateurs doivent être à la fois des indicateurs environnementaux sur l'état des écosystèmes, mais aussi des indicateurs socio-économiques et humains sur l'utilisation des écosystèmes de l'écozone par les collectivités, par les populations.

Dans le cadre des activités du réseau, les participants ont souligné l'importance de **maintenir des activités de recherche de type fondamentales qui serviraient de toile de fond pour la compréhension des processus écologiques des écosystèmes**.

Les groupes ont précisé **le besoin d'intégration des connaissances au niveau écologique et au niveau socio-économique conformément au concept du développement durable mais aussi en tenant compte du développement local**. Il a été suggéré au cours de l'atelier de travail de créer des zones modèles de développement durable; des mécanismes par exemple, qui permettraient de faciliter l'intégration du développement local et du développement durable à l'échelle locale.

## Avantages du réseau

Les participants reconnaissent que le Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques devrait permettre d'activer les échanges entre les chercheurs et de créer un type d'animation scientifique à un autre niveau, par rapport à ce qui existe déjà au sein des groupes et organisations. Une initiative

---

qui devrait favoriser l'interdisciplinarité. Une telle initiative devrait permettre d'accroître davantage la crédibilité des membres du réseau en tant que chercheurs et intervenants dans le domaine des sciences environnementales. Cette approche devrait aussi permettre d'uniformiser et d'éviter les divergences au niveau des méthodologies, de façon à mieux intégrer et comparer les données sur les écosystèmes. De plus, le réseau devrait favoriser le développement d'outils d'aide à la prise de décision, d'outils de suivi et d'acquisition de connaissances.

### Préoccupations face au réseau

Il est suggéré d'éviter le plus possible de développer une structure trop lourde, de favoriser plutôt un réseau basé sur une structure de coordination décentralisée, qui s'appuie sur la base. Des mécanismes doivent être développés permettant l'animation scientifique tout en favorisant la cohésion des activités de recherche et de surveillance.

### Noeuds et sites potentiels

Au niveau de l'écozone, cinq zones géographiques cibles ont été identifiées comme présentant des caractéristiques intéressantes pour l'établissement de «noeuds» ou de «noyaux» de recherche et de surveillance écologiques.

D'est en ouest sur l'ensemble de l'écozone, il pourrait y avoir d'abord la région de l'Abitibi-Témiscamingue avec des sites tels que la Forêt d'enseignement et de recherche du Lac Duparquet ainsi que la réserve faunique d'Aiguebelle. Plus au sud de l'écozone, il y aurait un autre noeud potentiel, celui de la région des basses Laurentides avec les activités de recherche sur les écosystèmes aquatiques au site de la Station de biologie des Laurentides (St-Hippolyte). Ensuite, vers l'est, la région de la Mauricie a été identifiée comme un autre noeud avec trois sites potentiels dont le Parc national de la Mauricie, la réserve faunique Mastigouche et la réserve faunique du St-Maurice.

Plus à l'est, au nord de la ville de Québec, dans la région de la réserve faunique des Laurentides, on pourrait y avoir un autre noeud avec comme sites potentiels par exemple, la forêt de Duschesnay (bassin du lac Clair), le bassin du lac Tantaré, le bassin du lac Laflamme (forêt Montmorency). La région du Saguenay-Lac-St-Jean a aussi été reconnue comme un noeud potentiel avec des sites comme le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent et la rivière Ste-Marguerite.

### Mode de fonctionnement

En ce qui concerne le mode de fonctionnement, les participants souhaitent que les responsables de la coordination du réseau puissent offrir un support pour les activités de recherche et de surveillance tout en évitant une gestion contraignante pour les chercheurs. Par exemple, offrir un support pour

---

faciliter l'accès et l'intégration des données nécessaires pour le réseau; l'accès aux banques de données, à des images satellitaires, à des photos aériennes et autres outils qui faciliteraient la caractérisation de l'état de l'environnement. Un support aussi pour l'intégration des données éparses recueillies au niveau des différentes entités des organisations respectives dans un système SIG par exemple, adapté à la problématique de l'écozone. Aussi, organiser des rencontres générales dans le cadre d'activités ou encore des rencontres ponctuelles de façon à pouvoir faire le point sur les résultats et l'état des connaissances. Il est suggéré qu'une rencontre se tienne par exemple, sur une base annuelle. Cela permettrait de présenter les recherches réalisées dans l'écozone qui visent plus spécifiquement les objectifs du réseau et d'examiner comment mieux intégrer ces activités, tout en favorisant les échanges interdisciplinaires. Les participants reconnaissent que l'intégration ne peut être réalisable en une année, qu'il s'agit d'un processus à plus long terme. On suggère aussi le regroupement par champ d'intérêt. Il existe des noyaux qui sont essentiellement actifs dans le domaine forestier, d'autres par exemple, dans le domaine des écosystèmes aquatiques ou de la biodiversité. Il faudrait définir des thèmes qui pourraient servir de base de regroupement pour les chercheurs tout en permettant aux chercheurs d'être actifs éventuellement dans le cadre de plusieurs thèmes.

## **CONCLUSION**



---

## CONCLUSION

L'échange entre les différentes disciplines et les différents intervenants a été reconnu comme un moyen efficace de faire progresser nos connaissances dans le domaine de la recherche et de la surveillance écologiques. Le réseau d'évaluation et de surveillance écologique est perçu comme un moyen efficace de favoriser l'animation scientifique, l'intégration des objectifs de recherche et de surveillance à un niveau plus global. Des éléments de plus en plus essentiels si l'on veut être en mesure d'identifier les changements qui surviennent dans les écosystèmes et comprendre les mécanismes associés à ces changements. Les participants se sont montrés extrêmement favorables au développement du réseau au Québec en général et à l'établissement d'un tel réseau dans l'Écozone du bouclier boréal en particulier.

Les objectifs de cet atelier ont été atteints. L'atelier a permis d'identifier les principaux organismes et chercheurs actifs dans l'Écozone du bouclier boréal et de préciser leurs activités, objectifs et méthodologies dans le domaine de la recherche et de la surveillance écologiques.

Il existe dans l'écozone, cinq principales régions dans lesquelles se réalisent des activités tant scientifiques que socio-économiques qui pourraient contribuer au réseau d'évaluation et de surveillance écologiques. Sur cette base, cinq noeuds potentiels ont été identifiés ; l'Abitibi-Témiscamingue, les basses Laurentides, la région de la Mauricie, la région de la réserve des Laurentides, la région du Saguenay-Lac-St-Jean.

Les principaux enjeux environnementaux de l'écozone ont été identifiés. La perception des enjeux varie en fonction des échelles globale, régionale et locale. À l'échelle globale, les enjeux majeurs qui ont été identifiés sont les changements climatiques, au niveau de la température, au niveau de la qualité de la haute atmosphérique, de la couche d'ozone, de l'effet des UV-B et les changements associés aux pluies acides. Au niveau régional, il a été surtout question des aménagements forestiers, des aménagements hydro-électriques, de la qualité des eaux naturelles, de la qualité de l'eau potable, des problèmes d'eutrophisation, des impacts associés aux activités de chasse et pêche, de la santé environnementale, de l'occupation du territoire et ses conséquences sur la santé environnementale (p. ex. la présence de substances toxiques, d'éléments pathogènes et infectieux). Au niveau local, les enjeux seraient davantage fonction des préoccupations spécifiquement locales, par exemple, celles associées à la présence d'une industrie ou d'une activité anthropique particulière qui pourrait être à la source de stress sur l'environnement. La contamination a été identifiée comme un enjeu majeur à la fois au niveau local, régional et global dans certains cas.

Les participants ont exprimé la nécessité d'éviter les structures lourdes et contraignantes pour les chercheurs dans le cadre de la coordination des activités et d'assurer une bonne intégration entre les activités de recherche et de surveillance dans le cadre du réseau. Ils ont aussi souligné le besoin de support pour faciliter les échanges, l'accès aux données et aux outils d'intégration.



# **ANNEXES**



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## **Programme de l'atelier**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

•

---

## PROGRAMME DE L'ATELIER

### Mardi, le 21 mars 1995

- 13h30 - 17h30 Arrivée des participants, activités libres
- 17h30 - Souper -
- 19h00 - 20h30 Inscription

### Mercredi, le 22 mars 1995

- 8h00 - 8h30 Inscription

#### Introduction

- 8h30 Mot de bienvenue, présentation des buts et objectifs de l'atelier.
- Bernadette Pinel-Alloul, présidente de l'atelier
- 8h40 Description de l'Écozone du bouclier boréal et présentation du concept de Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RÉSE).
- Raymond Lemieux, Service canadien de la faune
  - Tom Brydges, Bureau de coordination de la surveillance écologique

#### Plénière 1:

*Bilan de la situation québécoise en matière de recherche et de surveillance écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal.*

*Présentations orales - intervenants concernés par la gestion, la recherche et la surveillance écologiques.*

*Mettre en évidence : les enjeux, expliquer comment leurs activités peuvent contribuer à la connaissance sur les changements environnementaux, quelles sont les méthodologies utilisées, quelles sont les difficultés rencontrées.*

---

**Activités de recherche et de surveillance écologiques dans le domaine hydrique. Bilan hydrique et qualité de l'eau**

- 9h10            Le bilan hydrique et la qualité de l'eau dans la forêt boréale.  
• André Plamondon, Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval
- 9h25            Les lacs du Bouclier canadien face au problème des précipitations acides. Les réseaux fédéral et provincial de surveillance de l'acidité des eaux.  
• Madeleine Papineau, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada
- 9h55            - Pause santé -

**Activités de recherche et de surveillance écologiques dans le domaine forestier**

- 10h05          Les enjeux environnementaux découlant de l'aménagement des forêts boréales : l'expérience de la Forêt Montmorency.  
• Louis Bélanger, Département des Sciences du bois et de la forêt, Université Laval.
- 10h20          Les recherches en cours à la forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet.  
• Yves Bergeron, Groupe de recherche en écologie forestière, UQAM.
- 10h35          Le domaine de la pessière noire.  
• Réjean Gagnon, Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale, UQAC.
- 10h50          Les activités de recherche et de monitoring du ministère des Ressources naturelles du Québec en forêt boréale.  
• Germain Paré, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles du Québec.
- 11h05          Activités du Centre d'études nordiques de l'Université Laval dans l'Écozone du bouclier boréal et ses marges.  
• Yves Bégin, Centre d'études nordiques, Université Laval.

**Activités de recherche et de surveillance écologiques dans le domaine agricole**

- 11h20          Observatoire de la qualité des sols agricoles du Québec.  
• Michel Rompré, ministère de l'Agriculture des pêcheries et de l'alimentation du Québec

---

11h35 Activité de recherche d'Agriculture Canada dans l'Écozone du bouclier boréal.

- Régis Simard, Agriculture Canada

11h50 - Dîner -

### **Le secteur minier. Bilan de la recherche et de la surveillance écologiques**

13h15 Activités de recherche et de surveillance environnementales de l'industrie minière.

- Jean Roberge, Association minière du Québec.

13h30 La restauration des sites miniers du Québec.

- Robert Tremblay, ministère des Ressources naturelles

### **Activités de recherche et de surveillance dans le domaine de la faune aquatique**

13h45 Étude de la structure et du fonctionnement des communautés animales vivant dans les lacs du bouclier laurentien.

- Pierre Magnan, Départ. Chimie Biologie, Université du Québec à Trois-Rivières

14h00 Activités de suivi et de recherche en faune aquatique effectuées par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

- Gilles Harvey, Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

### **Activités de recherche et de surveillance dans le domaine de la faune terrestre et avienne**

14h15 Activités de recherche et de surveillance dans le domaine faunique au ministère de l'Environnement et de la Faune.

- René Lesage, Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

14h30 Suivi des populations de sauvagine du milieu boréal québécois. Activités du Service canadien de la faune.

- Daniel Bordage, Service canadien de la faune, Environnement Canada.

---

## **Situation, contribution et problématique des aires protégées**

- 14h45      Les aires naturelles protégées : statuts, objectifs et contribution au RÉSE.  
• Jean-Luc Bourdages, Service de recherche, Bibliothèque du Parlement.
- 15h00      Aires protégées et parcs nationaux. Tendances et enjeux dans une perspective de développement durable.  
• André Barabé, Départ. Sciences du loisir, Université du Québec à Trois-Rivières.
- 15h15      Le parc national de la Mauricie, un territoire témoin pour la recherche et la surveillance écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal.  
• Luc Foisy, Parcs Canada
- 15h20      - Pause santé -

## **Recherche et surveillance. Environnement atmosphérique et changements climatiques**

- 15h30      Activités de recherche et de surveillance de la Direction de l'environnement atmosphérique.  
• Gérald Vigeant, Direction de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada.
- 15h45      La forêt boréale et les changements climatiques : un bilan des activités de recherche au Québec et au Canada  
• Alain Viau, Centre de recherche en géomatique, Université Laval

## **Le réseau de suivi environnemental d'Hydro-Québec**

- 16h00      Activités de recherche et de surveillance environnementales d'Hydro-Québec.  
• Robert Denis, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec

## **Recherche et surveillance en matière de santé**

- 16h30      La santé humaine dans l'Écozone du bouclier boréal.  
• Benoît Girard, Comité de santé publique du Québec.

---

**Connaissances traditionnelles, recherche et enjeux environnementaux. Situation autochtone**

- 17h00      Approche socio-écologique autochtone, occupation du territoire et surveillance environnementale.
- Michel Mongeon, Secrétariat aux affaires autochtones.
- 17h15      La connaissance écologique traditionnelle autochtone : l'expérience des trappeurs Attikamekw.
- Michel Arès, Ressources Kitaskino XXI
- 17h30                      Fin de la plénière 1
- 17h30                      - Souper -



---

## Plénière 2:

*La gestion de l'information numérique en environnement : analyse, traitement et intégration de données géographiques; répertoires de données disponibles; échange de données et d'informations au moyen de réseaux de télécommunication comme INTERNET.*

*Démonstrations d'applications informatiques et interrogations de bases de données à l'échelle mondiale.*

- 19h00      Introduction.
- Raymond Lemieux, Environnement Canada
- 19h05      Systèmes informatisés d'intégration de l'information environnementale.
- Marius Thériault, Départ. Géographie, Université Laval
  - Joël Rouffignat, Départ. Géographie, Université Laval
  - Kim Lowell, Centre de géomatique, Université Laval
- 19h50      Patrimoine des bases de données environnementales du Québec.
- Michel Melançon, Service canadien de la faune, Environnement Canada
- 20h05      Autoroute de l'information.
- Richard Poulin, Groupe Dryade
- 21h05                      Fin de la plénière 2

---

**Jeudi, le 23 mars 1995**

Plénière 3:

**Aspects socio-économiques de la recherche et de la surveillance écologiques**

9h00            La recherche et la surveillance environnementale ; la contribution du public.

- Jean Burton, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada

9h30            Considérations économiques et sociales de l'approche écosystémique appliquée à un mandat de recherche et de surveillance écologiques dans l'Écozone du bouclier boréal.

- Bernard Vachon, Départ. Géographie, Université du Québec à Montréal

10h00           - Pause santé -

Atelier de travail:

10h15           Formation des groupes de travail (5) et travail en atelier.

12h00           - Dîner -

## ATELIER DE TRAVAIL

### I- Questions à répondre en atelier :

- a) *Quelles sont d'après vous les préoccupations environnementales les plus importantes dans l'Écozone du bouclier boréal?*
- b) *Quels sont selon vous les besoins prioritaires en matière de recherche et de surveillance écologiques en général et dans l'Écozone du bouclier boréal?*
- c) *Quels sont selon vous, les avantages du Réseau de recherche et de surveillance écologiques et quelles sont vos préoccupations face à ce réseau?*
- d) *Pour développer un tel réseau dans l'Écozone du bouclier boréal, quels sont d'après vous, les noeuds et les sites potentiels de l'écozone? Quelles sont les forces de chacun?*
- e) *Avez-vous des suggestions quant au mode de fonctionnement d'un tel réseau au Québec?*

### II- Exercice en atelier :

- *En vous basant sur le diagramme de Freedman, identifiez à quelles activités du processus de surveillance correspondent les travaux en cours dans les sites identifiés.*

### Clôture de l'atelier :

*Discussion des perceptions, conclusions, recommandations et actions.*

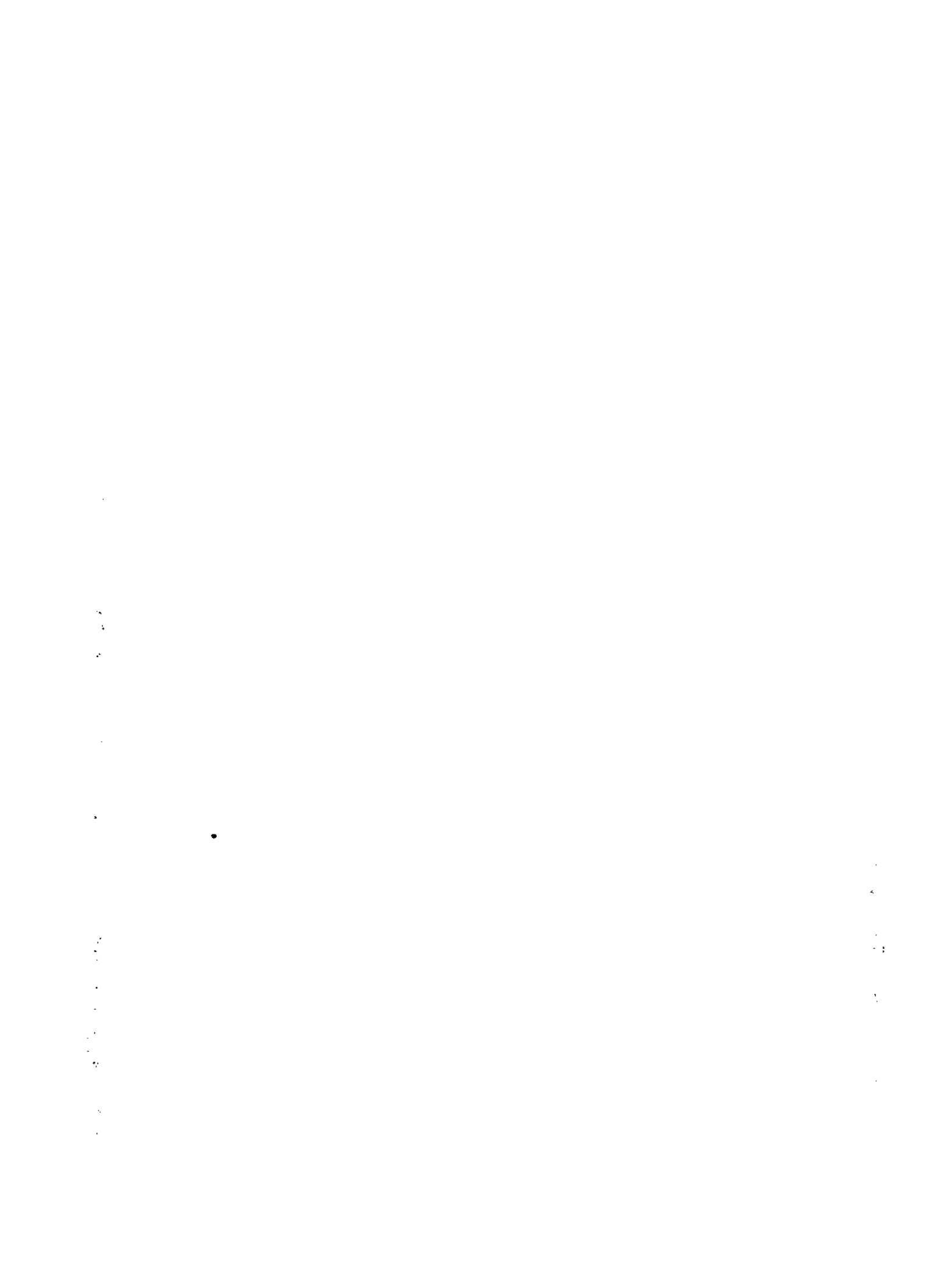
13h00 Présentation du résultat des discussions - chaque groupe de travail.

- Enjeux environnementaux
- Besoins prioritaires
- Avantages du réseau / préoccupations
- Proposition de noeuds et sites
- Fonctionnement
- Contribution des activités

14h45 Conclusion, recommandations et actions.

15h15 Fin de l'atelier

## **Liste des participants**



---

## LISTE DES PARTICIPANTS

### **Michel Arès**

Ressources Kitaskino XXI  
540, St-Antoine  
La Tuque (Qc), G9X 2Y4  
Tél. : 819-523-9876  
Télécopieur : 819-523-5753

### **André Barabé**

Dpt. Sciences du Loisir  
Université du Québec à Trois-Rivières  
3351, Des Forges  
Trois-Rivières (Qc), G9A 5H7  
Tél. : 819-376-5132  
Télécopieur : 819-373-1988

### **Yves Bégin**

Centre d'études nordiques  
Université Laval, Cité universitaire  
Ste-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-5630  
Télécopieur : 418-656-2978

### **Louis Bélanger**

Dpt. Sciences du bois et de la forêt  
Université Laval, Cité Universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-2233  
Télécopieur : 418-656-3177

### **Yves Bergeron**

Groupe de recherche en écologie forestière  
Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888, Succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3P8  
Tél. : 514-987-4872  
Télécopieur : 514-987-4648

### **David Bird**

Dpt. Sciences biologiques

Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888, Succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3P8  
Tél. : 514-987-7859  
Télécopieur : 514-987-4647

### **Daniel Bordage**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, Région du Québec  
1141, Route de l'Église, 8<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-649-6133  
Télécopieur : 418-649-6475

### **Lucien Bordeleau**

Station de recherche de Sainte-Foy  
Agriculture Canada  
2560, boul. Hochelaga  
Sainte-Foy (Qc), G1V 2J3  
Tél. : 418-657-7980  
Télécopieur : 418-648-2402

### **Jean-Luc Bourdages**

Division des sciences et de la technologie  
Bibliothèque du Parlement  
151, Sparks, bureau 801  
Ottawa (Ont.), K1A 0A9  
Tél. : 613-996-8979  
Télécopieur : 613-992-5015

### **Tom Brydges**

Bureau de coordination de la surveillance  
écologique, Environnement Canada  
867, Lakeshore Road, C.P. 5050  
Burlington (Ont.), L7R 4A6  
Tél. : 905-336-4410  
Télécopieur : 905-336-4989

---

**Jean Burton**

Centre Saint-Laurent, Environnement  
Canada  
105, McGill, bureau 400  
Montréal (Qc). H2Y 2E7  
Tél. : 514-283-9930  
Télécopieur : 514-496-2676

**Louise Champoux**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141 Route de l'Église, 8<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-648-4657  
Télécopieur : 418-649-6475

**Jean-Yves Charette**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, Route de l'Église, 8<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-648-7271  
Télécopieur : 418-649-6475

**Tom Clair**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région de  
l'Atlantique  
21 West Main Street, C.P. 1590  
Sackville (N.-B.), E0A 3C0  
Tél. : 506-364-5070  
Télécopieur : 506-364-5062

**André Cotnoir**

Direction de l'Environnement atmosphérique  
Environnement Canada, région du Québec  
100, Alexis-Nihon  
Ville Saint-Laurent (Qc), H4M 2N8  
Tél. : 514-283-1108  
Télécopieur : 514-283-7149

**Normand Courtemanche**

Direction Conservation et patrimoine

écologique, ministère de l'Environnement et  
de la Faune du Québec  
2360, Chemin Sainte-Foy  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H2  
Tél. : 418-646-6137  
Télécopieur : 418-646-6169

**Robert Denis**

Vice-présidence Environnement  
Hydro-Québec  
75, boul. René Lévesque O.  
Montréal (Qc), H2Z 1A4  
Tél. : 514-289-4985  
Télécopieur : 514-289-4980

**Jean-Luc Desgranges**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, route de l'Église, 8<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-649-6126  
Télécopieur : 418-649-6475

**Pierre Drapeau**

Groupe de recherche en écologie forestière  
Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888, Succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3P8  
Tél. : 514-987-6800, poste 7645  
Télécopieur : 514-987-4648

**Guy Fenech**

Direction de l'Environnement atmosphérique  
Environnement Canada  
4905, Dufferin Street  
Downsview, Toronto (Ont.), M3H 5T4  
Tél. : 416-739-4649  
Télécopieur : 416-739-4882

**Luc Foisy**

Parcs Canada  
Ministère du Patrimoine  
3, rue Buade, C.P. 6060

Haute-Ville (Qc), G1R 4V7  
Tél. : 418-648-4049  
Télécopieur : 418-648-4234

**Réjean Gagnon**

Groupe de recherche en productivité  
végétale  
Université du Québec à Chicoutimi  
555, boul. de l'Université  
Chicoutimi (Qc), G7H 2B1  
Tél. : 418-545-5072  
Télécopieur : 418-545-5012

**Benoît Girard**

Comité de santé publique du Québec  
D.S.C. Hôtel-Dieu de Roberval  
140, ave. Lizotte  
Roberval (Qc), G8H 1B9  
Tél. : 418-275-4922  
Télécopieur : 418-275-6670

**Hardy B. Granberg**

Centre d'application et de recherche en  
télé-détection  
Université de Sherbrooke  
Sherbrooke (Qc), J1K 2R1  
Tél. : 819-821-8007  
Télécopieur : 819-821-7944

**Gilles Harvey**

Service de la faune aquatique  
Ministère de l'Environnement et de la Faune  
du Québec  
150, boul. René-Lévesque Est  
Québec (Qc), G1R 4Y1  
Tél. : 418-643-5382  
Télécopieur : 418-646-6863

**Françoise Lapointe**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, Route de l'Église, 8<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5

Tél. : 418-648-7328  
Télécopieur : 418-649-6475

**Raymond Lemieux**

Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, Route de l'Église, 9<sup>e</sup> étage  
Ste-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-648-2542  
Télécopieur : 418-649-6475

**Guy Levesque**

Région Mauricie-Bois-Francs  
Direction régionale de la santé publique  
3350, boul. Royal  
Trois-Rivières (Qc), G9A 5Z4  
Tél. : 819-378-9813  
Télécopieur : 819-378-6600

**René Lesage**

Service de la faune terrestre  
Ministère de l'Environnement et de la Faune  
150, Boul. René-Lévesque Est  
Québec (Qc), G1R 4Y1  
Tél. : 418-646-4244  
Télécopieur : 418-646-6863

**Kim Lowell**

Centre de géomatique  
Université Laval  
Cité universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-7998  
Télécopieur : 418-656-7411

**Pierre Magnan**

Départ. Chimie-Biologie  
Université du Québec à Trois-Rivières  
3351, Des Forges  
Trois-Rivières (Qc), G9A 5H7  
Tél. : 819-376-5053  
Télécopieur : 819-376-5084



---

**Asit Mazumder**

Station de biologie des Laurentides  
Université de Montréal  
C.P. 6128, Succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3J7  
Tél. : 514-343-2286  
Télécopieur : 514-343-2293

**Michel Mongeon**

Secrétariat aux affaires autochtones  
Gouvernement du Québec  
875, Grande Allée Est, Édifice H, bureau  
RC.06  
Québec (Qc), G1R 4Y8  
Tél. : 418-643-3166  
Télécopieur : 418-643-0598

**Madeleine Papineau**

Centre Saint-Laurent  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, route de l'Église  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-649-6566  
Télécopieur : 418-648-3859

**David Paré**

Biodôme de Montréal  
4777 ave Pierre-de-Coubertin  
Montréal (Qc), H1V 1B3  
Tél. : 514-868-3074  
Télécopieur : 514-868-3065

**Germain Paré**

Direction de la recherche forestière  
Ministère des Ressources naturelles du  
Québec  
2700, rue Einstein  
Sainte-Foy (Qc), G1P 3W8  
Tél. : 418-643-2691  
Télécopieur : 418-643-2165

**Bernadette Pinel-Alloul**

Groupe de recherche inter-universitaire

en limnologie

Université de Montréal  
C.P. 6128, succursale Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3J7  
Tél. : 514-343-6784  
Télécopieur : 514-343-2293

**André Plamondon**

Centre de recherche en biologie forestière  
Université Laval  
Cité universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-2620  
Télécopieur : 418-656-3551

**Richard Poulin**

Le Groupe Dryade Ltée  
4700, boul. Wilfrid-Hamel  
Québec (Qc), G1P 2J9  
Tél. : 418-871-7488  
Télécopieur : 418-871-5868

**Jean Roberge**

Association minière du Québec  
942-2635, Boul. Hochelaga  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4W2  
Tél. : 418-657-2016  
Télécopieur : 418-657-2154

**Michel Rompré**

Service des sols  
Ministère de l'Agriculture des pêcheries et  
alimentation du Québec  
2700, rue Einstein, local B-1-205  
Sainte-Foy (Qc), G1P 3W8  
Tél. : 418-643-2334  
Télécopieur : 418-644-6855

**Joël Rouffignat**

Dpt. Géographie  
Université Laval  
Cité universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4

---

Tél. : 418-656-2830  
Télécopieur : 418-656-2018

**Jean-Pierre Savard**  
Service canadien de la faune  
Environnement Canada, région du Québec  
1141, route de l'Église, 9<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Qc), G1V 4H5  
Tél. : 418-648-3500  
Télécopieur : 418-649-6475

**Régis Simard**  
Station de recherche de Sainte-Foy  
Agriculture Canada  
2560, boul. Hochelaga  
Sainte-Foy (Qc), G1V 2J3  
Tél. : 418-657-7980  
Télécopieur : 418-648-2402

**Marius Thériault**  
Départ. Géographie  
Université Laval  
Cité universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-5899  
Télécopieur : 418-656-3960

**Robert Tremblay**  
Ministère des Ressources naturelles

5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest  
Charlesbourg (Qc), G1H 6R1  
Tél. : 418-643-4896  
Télécopieur : 418-643-3803

**Bernard Vachon**  
Dpt. Géographie  
Université du Québec à Montréal  
C.P. 8888, succ. Centre-Ville  
Montréal (Qc), H3C 3P8  
Tél. : 514-987-4589  
Télécopieur : 514-987-6784

**Alain Viau**  
Centre de recherche en géomatique  
Université Laval  
Cité universitaire  
Sainte-Foy (Qc), G1K 7P4  
Tél. : 418-656-2072  
Télécopieur : 418-656-7411

**Gérald Vigeant**  
Direction de l'Environnement atmosphérique  
Environnement Canada, Région du Québec  
100, Alexis-Nihon  
Ville Saint-Laurent (Qc), H4M 2N8  
Tél. : 514-283-1106  
Télécopieur : 514-283-7149

