

Direction de l'aménagement de la faune

Saguenay — Lac-Saint-Jean

**COMPTE RENDU DU COLLOQUE  
SUR LES LACS SANS POISSON (LSP)**

**TENU À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC  
À CHICOUTIMI (UQAC)**

**LE 29 NOVEMBRE 2002**

Édité par

Réjean Tremblay, biologiste

Société de la faune et des parcs du Québec

Jonquière, août 2003



**TABLE DES MATIÈRES**

	Page
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>II</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES PARTICIPANTS.....</b>	<b>IV</b>
<b>PROGRAMME .....</b>	<b>1</b>
<b>CONFÉRENCES.....</b>	<b>3</b>
ÉTAT DE SITUATION DES LACS SANS POISSON (LSP) DE LA RÉGION 02 (RÉSUMÉ) .....	4
BILAN DE LA SITUATION DES INTRODUCTIONS D'OMBLE DE FONTAINE ET DES LACS SANS POISSON (LSP) SUR LA CÔTE-NORD .....	5
LE GARROT D'ISLANDE FERAIT UN FIER EMBLÈME DES OISEAUX EN PÉRIL DU QUÉBEC .....	7
IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE DES LACS SANS POISSONS.....	11
ASPECTS DE PRODUCTION PRIMAIRE ET SECONDAIRE DANS LES LACS SANS POISSONS DE LA RÉGION DU SAGUENAY .....	23
<b>EXTRAITS DE LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR.....</b>	<b>26</b>
<b>RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS SOULEVÉS LORS DE LA PLÉNIÈRE .....</b>	<b>32</b>



## LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Organisme
Archambault, Philippe	Pêche et Océans Canada
Bernier, Julie	Pêche et Océans Canada
Blais, Simon	Pêche et Océans Canada
Bouchard, Francis	Société de la faune et des parcs du Québec
Coulombe, Myriam	Université du Québec à Chicoutimi
Desrosiers, Nathalie	Société de la faune et des parcs du Québec
Dussault, Claude	Société de la faune et des parcs du Québec
Guérin, Gérald	Société de la faune et des parcs du Québec
Guérin, Stéphane	Société de la faune et des parcs du Québec
Harvey, Valérie	Société de la faune et des parcs du Québec
Lachanche, Pierre	Société de la faune et des parcs du Québec
Larouche, Gaston	Société de la faune et des parcs du Québec
Lupien, Gilles	Société de la faune et des parcs du Québec
Robert, Michel	Service canadien de la faune – Environnement Canada
Savard, Jean-Pierre	Service canadien de la faune – Environnement Canada
Sirois, Pascal	Université du Québec à Chicoutimi
Tanguay, Jean	Société de la faune et des parcs du Québec
Tardif, Josée	Société de la faune et des parcs du Québec
Tremblay, Réjean	Société de la faune et des parcs du Québec
Villemure, Louis	Société de la faune et des parcs du Québec

## AVANT-PROPOS

Organisé en collaboration avec notre partenaire, l'Université du Québec à Chicoutimi, le Colloque sur les lacs sans poisson (LSP) s'est tenu dans cet établissement, le 29 novembre 2002. Nous profitons de l'occasion pour remercier sincèrement la direction de l'Université et son personnel pour la collaboration et les services offerts.

La Société de la faune et des parcs du Québec possède une mission qui comporte deux volets principaux sous la rubrique faune, soit : *la mise en valeur de la faune et de son habitat* et *la conservation de la faune et de son habitat* concernant la présente démarche. Si les LSP constituent des opportunités souvent avantageuses de mise en valeur de pêche à l'omble de fontaine, ce même type d'écosystème prend de plus en plus de valeur dans le concept de protection de la biodiversité. Il est essentiel de rappeler que le concept de biodiversité comprend trois niveaux : *la diversité des espèces, la diversité génétique et la diversité des écosystèmes*. Le LSP constitue sans contredit un écosystème d'eau douce unique que fréquente une espèce préoccupante, le garrot d'Islande. Le présent colloque se voulait une occasion de réunir les chercheurs et les gestionnaires de la faune afin de partager les connaissances sur les LSP.

L'état de situation des deux principales régions concernées par cette problématique a été exposé par MM. Stéphane Guérin, de la région de la Côte - Nord (09), et Gaston Larouche, de la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean (02). Dans le cas des espèces et de l'écosystème, M. Michel Robert a présenté ses travaux sur le garrot d'Islande, un canard qui utilise prioritairement les LSP pour élever ses jeunes. Monsieur Jean-Pierre Savard nous a entretenus sur les résultats de ses recherches bibliographiques sur les autres oiseaux, batraciens et mammifères pouvant être associés aux LSP. Monsieur Pascal Sirois nous a fait part de l'état d'avancement des travaux de son équipe sur les productions primaire et secondaire dans les LSP et des lacs contenant de l'omble de fontaine dans la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean. Enfin, les aspects réglementaires ont été traités par M. Pierre Lachanche. Le colloque a été clôturé par une plénière où les participants ont livré leurs opinions sur la nécessité de protéger les LSP en totalité ou en partie, sur les mesures de protection à mettre de l'avant afin de protéger les LSP et les sujets de recherche qui devaient être favorisés.

Le présent compte rendu reproduit intégralement les textes remis par les conférenciers. Le contenu n'engage cependant que les auteurs. D'ailleurs, nous les remercions sincèrement de leur participation intéressée et active à la tenue de ce colloque.

## PROGRAMME

**COLLOQUE SUR LES LACS SANS POISSON (LSP)  
VENDREDI, 29 NOVEMBRE 2002**

---

***PROGRAMME***

---

- 9 h Mot de bienvenue (Louis Villemure, FAPAQ-02)
- 9 h 10 Déroulement de la journée et règles de fonctionnement (Louis Villemure)
- 9 h 15 État de situation des LSP de la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean  
(Gaston Larouche, FAPAQ-02)
- 9 h 45 État de situation des LSP de la région de la Côte-Nord  
(Stéphane Guérin, FAPAQ-09)
- 10 h 15 Pause-santé
- 10 h 30 Les LSP et le garrot d'Islande (Michel Robert, SCF, EC)
- 11 h Les LSP et les autres oiseaux, batraciens et mammifères  
(Jean-Pierre Savard, SCF, EC)
- 11 h30 État d'avancement des travaux portant sur la production primaire et secondaire  
dans les lacs sans poisson et les lacs contenant de l'omble de fontaine  
(Pascal Sirois, UQAC)
- 12 h Dîner
- 13 h 15 Aspects réglementaires (Pierre Lachance, FAPAQ)
- 13 h 45 Plénière (Louis Villemure, Valérie Harvey, FAPAQ 02)
- Est-il nécessaire de protéger les LSP?  
Est-il nécessaire de protéger tous les LSP?  
Quelles sont les mesures de protection (administratives, réglementaires) que  
nous devrions adopter?  
Quels sont les sujets de recherche qui devraient être favorisés?
- 15 h 30 Clôture du colloque

---

Dîner : salle P0-6030 (sous-sol), près de la cafétaria

Plénière : salle P4-2240 (4<sup>ème</sup> étage)

2002-11-28

c:\carel01\tremblay-r\colloque-lsp-programme-txt.doc

**CONFÉRENCES**

---

## **État de situation des lacs sans poisson (LSP) de la région 02 (résumé)**

**Auteur :** Gaston Larouche

---

Il y a relativement peu d'information concernant le nombre et la distribution des LSP au niveau du territoire libre de la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean (02). Nous connaissons actuellement 45 LSP (> 2 ha) dans le territoire libre et nous estimons à environ 20 % la proportion du territoire libre pour laquelle nous disposons de données d'inventaires. Il n'y a donc pas ou peu d'information pour près de 80 % du territoire libre.

La situation est cependant différente dans les territoires structurés où le nombre et la distribution des LSP sont relativement bien connus. Ainsi, sur les 16 578 km<sup>2</sup> occupés par les territoires structurés de la région, il y avait à l'origine 351 LSP (> 2 ha) et ces derniers représentaient 7 % du nombre total de lacs présents sur ces territoires et 2 % de leur superficie totale en eau. Depuis 1981, au moins 81 de ces plans d'eau ont été mis en valeur par l'introduction de l'omble de fontaine.

Compte tenu desensemencements réalisés, le nombre de lacs actuellement présumés sans poisson se chiffre maintenant à 270, ce qui représente une diminution de 23 % par rapport à la situation originale. Ces LSP se retrouvent principalement dans les secteurs à relief accidenté des zecs Martin-Valin (80), Chauvin (27), de l'Anse-Saint-Jean (28), du parc du Saguenay (71) et des pourvoiries des Monts-Valin (37). La superficie des lacs actuellement sans poisson varie de 2 à 57 ha, pour une superficie moyenne de 6 ha. La plupart des LSP présentent des conditions physico-chimiques semblables à celles des lacs avec poissons et des conditions d'habitat généralement propices à l'implantation de l'omble de fontaine.

L'utilisation des LSP pour la mise en valeur de l'omble de fontaine a été largement expérimentée dans la zec Chauvin où il y a un contexte de demande forte et d'offre limitée. Ce type d'aménagement s'est avéré efficace, peu coûteux et très rentable. En effet, les 44 lacs originellement sans poisson, ayant fait l'objet d'une introduction d'ombles de fontaine depuis 1981, supportent actuellement 26 % de l'effort de pêche de la zec et fournissent 26 % de la récolte totale de cette espèce. Cela représente un impact économique annuel de l'ordre de 117 000 \$.

---

## ***Bilan de la situation des introductions d'omble de fontaine et des lacs sans poisson (LSP) sur la Côte-Nord***

**Auteur :** Stéphane Guérin

---

La Côte-Nord est une région vaste (300 000 km<sup>2</sup>) et peu accessible. Elle supporte un réseau hydrographique très développé. D'ailleurs, on estime que la région est parsemée de 23 963 lacs de plus de 260 ha. Elle est composée en majorité de territoire libre et le réseau routier y est limité. Ces caractéristiques font en sorte de limiter la connaissance fine de la biodiversité aquatique et de son état, mais également de limiter les pressions sur les milieux aquatiques.

La Côte-Nord est une région typiquement à « *omble de fontaine* », l'espèce y est très commune et souvent retrouvée en allopatrie. L'introduction d'ombles de fontaine dans les LSP est une pratique d'aménagement (mise en valeur) courante utilisée par plusieurs intervenants. Beaucoup de LSP sont présents à cause des obstacles infranchissables, de pH trop acides ou de profondeurs moyennes trop faibles.

La région comprend les zones piscicoles 1, 21, 22 et 24. Le *Règlement sur l'aquaculture et la vente de poissons* permet d'ensemencer dans chacune de ces zones de l'omble de fontaine de souche indigène. Les permis de transport et d'ensemencement d'ombles de fontaine sont délivrés par les pisciculteurs. Depuis environ 10 ans, la pisciculture s'est développée et on observe une tendance de la clientèle à vouloir déverser du poisson partout, incluant dans les lacs poissonneux ... La DAF-09 serait favorable à délivrer elle-même les permis de transport et d'ensemencement d'ombles de fontaine afin de mieux contrôler les ensemencements sur le territoire et ainsi, faire une meilleure gestion de la faune aquatique et des éléments de la biodiversité.

Actuellement, le bilan de la situation est le suivant. De Tadoussac à la Petite rivière de la Trinité (environ 125 km à l'ouest de Sept-Îles), l'accessibilité du territoire est très bonne en raison de l'exploitation forestière présente depuis des décennies ainsi que de plusieurs aménagements hydroélectriques. La majorité des territoires structurés s'y retrouve. Plusieurs lacs de faible superficie composent ce territoire et bien des ensemencements y ont eu lieu et y ont toujours lieu. De la Petite rivière de la Trinité à Blanc-Sablon, l'accès est plus limité, surtout de Sept-Îles vers l'est. Peu d'ensemencements y ont eu lieu. Sur l'île d'Anticosti, peu de LSP sont intéressants à ensemer (profondeur moyenne trop faible ou importantes variations des niveaux d'eau à cause des phénomènes karstiques). Voici quelques cas précis :

### *Zec de Forestville*

- Superficie de 1328 km<sup>2</sup>;
- 400 lacs de 2 ha et plus (900 lacs au total);
- Superficie moyenne des lacs de 20 ha et profondeur moyenne de 5 m;
- Avant 1986 : 40 % de LSP (160 lacs);
- Introductions dans 39 lacs de 1980 à 1983;
- Ça se poursuit aujourd'hui ...

### *Réserve faunique de Port-Cartier — Sept-Îles*

- Superficie de 6423 km<sup>2</sup>;
- 1944 lacs dont 139 exploités (plusieurs lacs inaccessibles);
- Beaucoup de LSP;
- Quelques LSPensemencés dont le bassin hydrographique de la rivière aux Coulevres en 1987.

### *Hydro-Québec et le programme de mise en valeur pour ses projets*

- Trois LSPensemencés près du chantier SM-3 (zec Matimek) au nord de Sept-Îles : lacs à Moi\*, à Toi et Hélène\*;
- D'autres introductions sont possibles pour les projets hydroélectriques en cours ou futurs.

Évidemment, plusieurs cas d'ensemencements (parfois avec des souches douteuses) sont inconnus.

En conclusion, le territoire est immense et le niveau de connaissances est faible. Il est important de mieux contrôler lesensemencements d'omble de fontaine pour la gestion et la biodiversité.

---

\* Ces lacs avaient fait auparavant l'objet d'introductions illégales.

---

## ***Le garrot d'Islande ferait un fier emblème des oiseaux en péril du Québec***

**Auteur :** Michel Robert

---

### ***UN CANARD QUI A DU PANACHE.***

Il n'est effectivement pas très fréquent de pouvoir s'émerveiller devant une bande de garrots d'Islande car, pour y arriver, il faut s'aventurer en plein hiver sur les rives de l'estuaire ou du golfe du Saint-Laurent. Des centaines d'entre eux se concentrent alors dans quelques localités de Charlevoix, de la Côte-Nord, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Baie-des-Rochers, La Malbaie, Cap-à-l'Aigle, Baie-Comeau ou Pointe-Saint-Pierre sont de bons endroits pour les observer. On peut aussi se rendre à Saint-Fabien-sur-Mer, en novembre et en avril, soit avant que la glace ne recouvre le littoral ou après qu'elle se soit brisée. On y découvrira un canard pompeux, qui se distingue de son cousin le garrot à œil d'or, beaucoup plus commun, par la lune blanche qui orne la tête violacée des mâles et par l'habitude qu'a l'espèce de se tenir en bandes serrées au sein desquelles les oiseaux nagent à la queue leu leu.

### ***Des connaissances récentes***

Plusieurs études sur le garrot d'Islande ont été menées dans l'Ouest du continent, où se trouvent plus de 90 % des effectifs mondiaux, de même qu'en Islande, où une petite population résidante a donné son nom à l'espèce. Depuis quelques années, on s'intéresse également à la population de l'est de l'Amérique du Nord, notamment au Québec. Ces travaux ont débuté sur les rives de l'estuaire du Saint-Laurent, où les garrots d'Islande passent l'hiver, et ont permis de constater que la majeure partie des oiseaux se rassemblent à quelques sites seulement. Des rassemblements qui, certes, font la joie des observateurs, mais qui rendent aussi l'espèce vulnérable; car un seul déversement de pétrole pourrait entraîner la mort d'une bonne partie des garrots d'Islande de l'Est du continent.

On a tendance à l'oublier, mais le Saint-Laurent est l'une des plus importantes voies de transport maritime de l'Amérique du Nord. Chaque année, quelque 7000 navires y transitent et 100 millions de tonnes de marchandises y sont manutentionnées. Mais c'est sans contredit le transport de produits pétroliers (environ 15 millions de tonnes par année) par navires-citernes qui pose le plus grand risque pour le fleuve et les oiseaux qui y vivent. D'autant que certains de ces bateaux sont de véritables rafiots : des « *navires-poubelles* » comme l'étaient plusieurs bâtiments responsables de catastrophes maritimes survenues ailleurs dans le monde. Le risque que se produise un jour un grave déversement dans les eaux du Saint-Laurent doit donc être pris au sérieux.

## *Suivi par satellite*

Une étude récente a permis d'observer les déplacements des garrots d'Islande qui passent l'hiver au Québec. À l'aide des signaux produits par de petits émetteurs placés sur les oiseaux (et relayés par satellite), les chercheurs ont pu apprendre que les garrots qui hivernent le long du Saint-Laurent se reproduisent sur des lacs du Saguenay et de la Côte-Nord, fait auparavant insoupçonné. Curieusement, les oiseaux ne fréquentent pas n'importe quel lac, mais généralement de petits lacs situés en altitude, desquels les poissons sont absents. Les garrots apprécieraient ces lacs pour la foisonnante faune invertébrée qui s'y trouve — précisément à cause de l'absence de poisson (qui se nourrissent aussi d'invertébrés).

Or, si les lacs sans poisson étaient autrefois communs à quelques endroits du Saguenay et de la Côte-Nord, ce n'est plus le cas aujourd'hui, plusieurs d'entre eux ayant étéensemencés depuis. Au Saguenay, dans un secteur où l'on étudie le garrot d'Islande, la plupart des lacs sans poisson ont étéensemencés au cours des 20 dernières années. La situation n'est par ailleurs pas unique puisque la pratique a cours sur tous les territoires où la pêche représente une activité économique importante : réserves fauniques, zec et pourvoiries! Dieu merci, l'idée de conserver les lacs sans poisson fait peu à peu son chemin dans les officines gouvernementales.

Le suivi des garrots d'Islande jusque sur leurs aires de reproduction a en outre permis de constater qu'ils habitent des secteurs soumis à d'importantes coupes forestières qui peuvent leur nuire de diverses façons. D'abord directement, en détruisant les nids ou en réduisant la quantité de troncs d'arbres disponibles pour la ponte des œufs (le garrot d'Islande niche dans les cavités d'arbres). L'impact peut aussi être indirect. Par exemple, si les garrots sont obligés de nicher plus loin des lacs où ils doivent conduire leurs canetons, ceux-ci devront se déplacer plus longtemps sur le sol forestier, s'exposant ainsi davantage à la prédation. Du reste, l'industrie forestière est également associée à l'élimination graduelle des lacs sans poisson, les chemins forestiers permettant d'accéder à des lacs jadis accessibles uniquement par hydravion.

Le suivi des garrots d'Islande a aussi permis de découvrir que les mâles quittent les aires de nidification du Saguenay ou de la Côte-Nord lorsque les femelles entament l'incubation. Ils se rendent alors jusqu'aux côtes de la baie d'Hudson ou de la baie d'Ungava où ils séjournent durant trois ou quatre mois pendant l'été et le début de l'automne, jusqu'à ce qu'ils reviennent sur le Saint-Laurent, où ils passent l'hiver. Une balade de quelques milliers de kilomètres, question de changer de plumage dans le nord du Québec!

## *Mesures de protection*

Le Québec revêt une grande importance pour le garrot d'Islande à l'échelle de l'est de l'Amérique du Nord. Sur la base des études en cours, on a modifié les règlements de chasse à la sauvagine à quelques reprises depuis 1995 dans le but de réduire la récolte de

l'espèce par les chasseurs québécois. Ainsi, à compter de l'automne 2002, il sera interdit de chasser les garrots à partir du 21 octobre sur les rives du Bas-Saint-Laurent (en aval de Rivière-du-Loup), de la Gaspésie, de Charlevoix (entre Saint-Irénée et Cap-à-l'Aigle, de même qu'entre Saint-Siméon et Baie-Sainte-Catherine) et de la Côte-Nord (entre Tadoussac et Port-Cartier), soit au moment et aux endroits où les premiers garrots d'Islande reviennent sur le Saint-Laurent pour passer l'hiver. L'interdiction vise le garrot d'Islande comme le garrot à œil d'or, les deux espèces étant difficiles à distinguer en situation de chasse.

Il est à souhaiter que des mesures de protection additionnelles s'ajouteront, comme celles visant la protection des lacs sans poisson et des forêts entourant les lacs où niche ce canard. Et, puisque les recherches en cours au Québec indiquent que le garrot d'Islande accepte volontiers de pondre ses œufs dans des nichoirs artificiels, l'installation de nichoirs à proximité de lacs favorables à l'élevage des canetons pourrait aussi profiter à l'espèce. Il faut rappeler que la protection de ce magnifique canard devrait passer, d'abord et avant tout, par la conservation de ses habitats.

### *Fiche signalétique*

#### **GARROT D'ISLANDE (*Bucephala islandica*)**

**Statut au Québec :** Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

**Statut au Canada :** Espèce préoccupante (population de l'Est).

**Statut aux États-Unis :** Aucun statut fédéral.

**Habitat de nidification :** Petits lacs en altitude des domaines forestiers de la sapinière à bouleau blanc et de la pessière noire à mousses. Les lacs utilisés par l'espèce font habituellement moins d'une quinzaine d'hectares et se trouvent le plus souvent à plus de 500 mètres d'altitude.

#### **Effectifs :**

- Population québécoise : 4000 des quelque 4500 individus de l'est de l'Amérique du Nord hivernent au Québec. La majorité d'entre eux nichent probablement au Québec;
- Population canadienne : Environ 150 000 individus, presque tous dans l'Ouest;
- Population mondiale : Environ 200 000, dont 2000 en Islande et quelques dizaines de milliers en Alaska.

**Sites protégés :** Quelques couples nichent probablement dans les Pars nationaux du Saguenay, des Monts-Valin, des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie, mais la plupart se reproduisent dans des secteurs non protégés. Plusieurs séjournent à l'intérieur des limites du Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent et du Parc national du Bic en dehors de la période de reproduction.

**Facteurs limitatifs :** Ensemencement des lacs sans poisson, exploitation forestière, chasse et braconnage, contamination des sédiments là où hivernent les oiseaux (p. ex. à Baie-Comeau) et déversements de pétrole.

**Proportion québécoise de l'aire mondiale :** Moins de 10 % de l'aire de nidification, mais probablement au moins 75 % de l'aire dans l'est de l'Amérique du Nord. Les 4500 garrots de l'Est du continent représentent de 2 à 3 des effectifs mondiaux.

---

## **Importance écologique des lacs sans poisson**

**Auteur :** Jean-Pierre Savard<sup>1</sup>

---

### ***Introduction***

En 1995, j'ai présenté, dans un Symposium sur les canards de mer à Victoria, Colombie-Britannique, une lecture intitulée : « *A case for concern : the eastern population of Barrow's Goldeneye* » (Savard and Dupuis 1999). Dans cette lecture, je soulevais la problématique des lacs sans poisson au Québec et la forte possibilité que ces lacs étaient associés avec la répartition du Garrot d'Islande. En effet, cette espèce était associée à des lacs très productifs en Colombie-Britannique (Savard 1984, Savard *et al.* 1994) et en Islande (Einarsson 1988). Depuis, la relation entre les lacs sans poisson et le Garrot d'Islande a été confirmée (Robert *et al.* 2002, M. Robert, données non publiées). Cependant, ces lacs sans poisson constituent en eux-mêmes des entités écologiques intéressantes et inusitées. Les étangs sans poisson sont abondants dans les prairies et en Colombie-Britannique; cependant, la plupart n'ont pas de poisson à cause de leur fort degré de salinité. Aussi, plusieurs lacs dans l'est de l'Amérique du Nord sont sans poisson à cause de leur fort degré d'acidité. Les lacs de pH normal sans poisson sont relativement rares et inusités. Le grand nombre de ce type de lacs sur la Côte-Nord (> 1000) font de ce secteur un endroit presque unique au monde. Ces lacs n'ont pas, pour plusieurs raisons, été colonisés par les poissons depuis la dernière glaciation. Il est donc fort probable que l'on trouve des communautés animales spéciales dans ce secteur. Je veux brièvement, dans cette présentation, faire un survol des particularités qui pourraient être associées aux lacs sans poisson. Je veux aussi mettre en garde contre l'ensemencement aveugle de ces lacs avant qu'ils n'aient été proprement étudiés et avant que les impacts locaux et régionaux d'un ensemencement aient été bien identifiés.

### ***Un peu d'écologie***

La principale caractéristique des lacs sans poisson, c'est qu'ils ne contiennent pas de poisson! Ceci a plusieurs implications trophiques puisque le niveau trophique supérieur est absent. Il y a plusieurs exemples de déséquilibre écologique causée par l'absence du niveau trophique supérieur. L'absence de loup sur la rive sud du Québec a amené une augmentation des prédateurs secondaires (coyotes, renards, rats laveurs) et une surabondance de cerfs de Virginie et d'originaux. Un des meilleurs exemples au Québec est le cas de l'île Anticosti où le cerf, en l'absence de prédateurs, a complètement ravagé la végétation et est en train de transformer les forêts de sapins en forêts d'épinettes. Ce

---

<sup>1</sup> Chercheur scientifique, Service canadien de la faune, Région du Québec, 1141 Route de l'Église, Boîte postale 10100, Sainte-Foy (Québec) G1V 4H5. Téléphone : (418) 648-3500; télécopieur : (418) 649-6475; E-mail : [jean-pierre.savard@ec.gc.ca](mailto:jean-pierre.savard@ec.gc.ca)

changement dans la composition et la structure de la forêt (absence de buissons feuillus et conifériens) affecte plusieurs espèces d'oiseaux et en favorise quelques-unes. L'absence d'un niveau trophique a des conséquences à la fois sur les niveaux inférieurs et supérieurs. Ces impacts sont diversifiés et complexes (perte d'espèces, addition d'espèces, changement dans l'abondance des espèces, changements dans la structure de l'habitat...). Dans le cas des lacs de la Côte-Nord, la grande période pendant laquelle il n'y a pas eu de poisson (depuis la dernière glaciation) a pu favoriser l'établissement de communautés animales particulières et inusitées.

### *Types et origine des lacs sans poisson*

- 1) Lacs trop peu profonds qui gèlent en profondeur chaque hiver
- 2) Lacs qui ont été surpêchés et qui n'ont plus de poisson
- 3) Lacs trop acides pour la survie des poissons
- 4) **Lacs qui n'ont jamais été colonisés par les poissons**

C'est cette dernière catégorie qui nous intéresse aujourd'hui. Je vais faire un survol rapide des conséquences probables et possibles de l'absence de poisson sur divers groupes d'organismes.

**Amphibiens et reptiles :** Dans certains cas, les amphibiens, surtout les salamandres, vont devenir le niveau trophique supérieur. Les densités vont être beaucoup plus élevées et le comportement de certaines espèces va changer. Par exemple, elles ne seront plus restreintes à des habitats protecteurs et vont utiliser tout le lac. Aussi, certaines espèces, nocturnes en présence de poissons, vont devenir plus diurnes en leur absence. Dans certains cas, la présence de poissons peut éliminer certaines espèces d'amphibiens. Pour certaines espèces, l'impact portera surtout sur les larves alors que les adultes ne seront pas affectés. Dans ces cas, on retrouvera des adultes dans ces lacs, mais pas de jeunes. Éventuellement, ce n'est qu'une question d'années pour que l'espèce disparaisse. L'abondance accrue des amphibiens dans les lacs sans poisson devrait avoir des répercussions bénéfiques sur les prédateurs d'amphibiens (oiseaux de proie, couleuvres, oiseaux aquatiques, mammifères).

**Mammifères :** Certains mammifères associés aux poissons devraient être moins abondants à moins qu'ils n'exploitent aussi efficacement les amphibiens (loutres, visons). Plusieurs mammifères vont être plus abondants attirés par une plus grande disponibilité d'insectes (chauves-souris, musaraignes).

**Insectes :** Il a été bien démontré dans la littérature que les poissons ont un impact marqué sur l'abondance, la composition et la diversité des insectes et autres invertébrés aquatiques. En absence de poissons, les densités de plusieurs espèces peuvent être de cinq à dix fois supérieures. Donc, tout ce sur quoi les insectes se nourrissent et tout ce qui se nourrit d'insectes en sera affecté. Plusieurs études ont démontré une plus grande abondance et diversité d'odonates dans les lacs sans poisson. Une plus grande abondance d'insectes émergents devrait aussi affecter les écosystèmes riverains adjacents. La densité

d'insectes prédateurs de grande taille est aussi plus élevée. On devrait s'attendre à une plus grande abondance d'araignées dans les écosystèmes riverains adjacents.

**Invertébrés aquatiques :** Bien sûr, l'absence de poissons amène une plus grande abondance d'invertébrés aquatiques. Toutes les espèces associées au milieu pélagique augmentent en abondance en l'absence de poissons.

**Zooplankton :** La présence de poissons va souvent grandement réduire l'abondance ou même éliminer les espèces les plus grosses. Cette réduction peut amener une surabondance de phytoplancton et une diminution de l'abondance de plantes émergentes. L'ampleur et la direction de l'effet écologique va dépendre des espèces présentes. Dans certains cas, l'effet va être inverse avec une plus grande abondance d'espèces phytophages en l'absence de poisson. Cette prédation sur le phytoplancton va éclaircir les eaux et favoriser la croissance de plantes aquatiques.

**Oiseaux aquatiques :** La plus grande abondance d'insectes et autres invertébrés aquatiques devrait favoriser la croissance des jeunes canards et leur survie. La densité d'oiseaux devrait aussi être plus élevée sur ces lacs. Ces lacs pourraient aussi être de bons endroits pour la mue des canards et même être de bons sites d'arrêts lors des déplacements migratoires.

**Oiseaux terrestres :** La densité d'oiseaux riverains devrait être plus élevée en bordure des lacs sans poisson. Le succès de reproduction des oiseaux devrait être aussi plus élevé. Certaines espèces s'alimentant au vol ou à l'affût (hirondelles, engoulevents, tyrans, moucherolles, quiscales) devraient être plus abondantes près de ces lacs.

**Oiseaux de proies :** La plus grande biomasse d'invertébrés et de vertébrés associés à ces lacs devrait attirer certains oiseaux de proie (faucons, hiboux, nyctales, buses, busards) et possiblement améliorer leur succès de reproduction.

### *Quelques exemples d'études quantitatives*

- Odonates

1. Morin, P. J. 1984. **Odonate guild composition: experiment with colonisation history and fish predation.** Ecology 65 (6):1866-1873.

Suivant l'exclusion des poissons, l'abondance des odonates a augmenté de cinq à dix fois. Cependant, la présence de poissons favorisait l'émergence d'une espèce qui était affectée par l'abondance des autres espèces d'odonates. L'abondance des odonates qui émergent tôt en saison affectait l'abondance des espèces qui émergeaient en fin de saison.

- **Amphibiens**

1. Matthews, K. R. and R. A. Knapp 2000. **Non-native fish introductions and the decline of the Mountain Yellow-legged frog from within protected areas.** Conservation Biology 14 (2): 428-438.

À l'échelle régionale, la distribution de la grenouille à pattes jaunes était fortement corrélée négativement avec la répartition des poissons. Il y avait trois fois plus de chances de trouver des grenouilles et celles-ci étaient six fois plus abondantes dans les endroits sans poisson.

- **Canards**

1. Hunter *et al.* 1986. **Duckling responses to lake acidification : do Black Ducks and fish compete?** Oikos 47 (1): 26-32.

La croissance des canetons était plus rapide sur les étangs sans poisson. Le temps de recherche de nourriture et les mouvements des canetons étaient plus réduits sur ces lacs. Le régime alimentaire des truites et des canetons était semblable. L'abondance des invertébrés était plus élevée dans les étangs sans poisson.

2. Hill *et al.* 1987. **Survival of Mallard ducklings and competition with fish for invertebrates on a flooded gravel quarry in England.** Ibis 129: 159-167.

La survie des canetons était plus élevée sur les étangs sans poisson. Une augmentation dans la densité de poissons entraînait une réduction de l'abondance des invertébrés émergents et de la biomasse de macrophytes aquatiques. Les canetons s'alimentant sur les étangs avec poissons se déplaçaient plus et croissaient plus lentement.

- **Macroinvertébrés (1)**

1. Luecke, C. 1990. **Changes in abundance and distribution of benthic macroinvertebrates after introduction of Cutthroat Trout into a previously fishless lake.** Transactions of the American Fisheries Society 119: 1010-1021.

La densité des macroinvertébrés a diminué dans la zone pélagique. Ils ont persisté dans la zone littorale grâce à des refuges.

2. Post, J. R. and D. Cucin 1984. **Changes in the benthic community of a small precambrian lake following the introduction of Yellow Perch, *Perca flavescens*.** Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 1496-1501.

Après l'introduction de la perchaude, on a noté une réduction d'environ 60 % de la biomasse benthique totale et de 50 % des poids moyens dans la zone littorale.

3. McNichol, D. K. and B. E. Bendell. 1987. **Fish predation, lake acidity and the composition of aquatic insect assemblages.** *Hydrobiologia* 150: 193-202.

Les lacs sans poisson avaient une diversité et une biomasse plus grande d'insectes, surtout de Notonectidae, de Corixidae, de Dysticidae et de Chaoboridae. Les changements observés sont attribués à l'absence de poissons et non à l'acidité du lac.

• **Écosystème**

1. Liss *et al.* 1995. **Ecological effects of stocked trout in naturally fishless high mountain lakes, North Cascades National Park service Complex, WA, USA.**  
[http:// www.nps.gov/noca/trout/trout1.htm](http://www.nps.gov/noca/trout/trout1.htm)

Ce rapport contient des chapitres sur les amphibiens, le phytoplancton, les rotifères, les crustacés zooplancton et les macroinvertébrés.

***Conclusions***

- 1) Les lacs sans poisson de la haute et de la basse Côte-Nord sont spéciaux du fait qu'ils n'ont jamais été colonisés par les poissons.
- 2) Il est même possible que l'on y retrouve des espèces encore non décrites.
- 3) La plupart de ces lacs sont situés en altitude, ce qui limite un peu leur productivité. Donc, les lacs à faible élévation, s'il y en a, seraient plus importants à protéger.
- 4) On ne connaît que très peu de choses sur ces lacs au Québec et il est impératif d'être très prudent dans leur gestion.
- 5) Par exemple, ces lacs peuvent agir comme source de divers organismes pour les lacs avoisinants. Ceci pourrait accroître la capacité de support des lacs avoisinants avec poissons.
- 6) Ces lacs pourraient être cruciaux dans le maintien de la biodiversité régionale.
- 7) Ils pourraient aussi constituer, à cause de leur particularité, une source de revenus intéressante au niveau touristique (> odonates, > oiseaux, > amphibiens, > chauves-souris).
- 8) Avant d'introduire des poissons dans ces lacs, il serait important de bien évaluer leur valeur au niveau biodiversité et productivité.
- 9) Cette analyse devrait aussi avoir un aspect régional (combien d'autres lacs de ce type y a-t-il dans la région? Est-ce que ce lac est important pour la recolonisation des lacs avoisinants? Etc.

10) Il ne faut pas oublier aussi que les poissons jouent un rôle important dans la structuration des communautés aquatiques permettant parfois la coexistence d'espèces qui autrement ne coexisteraient pas.

Il est urgent d'entreprendre des études sur ces lacs et leur rôle à l'échelle locale et régionale. Ces études sont indispensables avant d'autoriser l'ensemencement de nouveaux lacs vierges.

### *Références citées*

Einarsson, A. 1988. Distribution and movements of Barrow's Goldeneye (*Bucephala islandica*) young in relation to food. *Ibis* 130 : 153-163.

Robert, M., Benoit, R. and Savard, J.-P. L. 2002. Relationship among breeding, molting, and wintering areas of male Barrow's Goldeneyes (*Bucephala islandica*) in eastern North America. *The Auk* 119 : 676-684.

Savard, J.-P. L. 1984. Territorial behaviour of Common Goldeneye, Barrow's Goldeneye and Bufflehead in areas of sympatry. *Ornis Scand.* 15 : 211-216.

Savard, J.-P. L., W. S. Boyd and G. E. Smith. 1994. Waterfowl-wetland relationship in the Aspen Parkland of British Columbia: comparison of analytical methods. Pp 309-326 in J.J. Kerekes (ed.) *Aquatic birds in the trophic web of lakes*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

Savard, J.P. L. and P. Dupuis 1999. A case for concern : the eastern population of Barrow's Goldeneye. P.66-76. In I Goudie, M. R Petersen and G.J. Robertson (eds). *Behaviour and ecology of sea ducks*. Occasional Paper No. 100, Canadian Wildlife Service, Ottawa.

### *Quelques références reliées aux lacs sans poisson*

Anderson, J.D., and R.E. Graham. 1967. Vertical migration and stratification of larval *Ambystoma*. *Copeia* 1967 : 371-374.

Anderson, R.S. 1970b. Predator-prey relationships and predation rates for crustacean zooplankters from some lakes in western Canada. *Can. J. Zool.* 48 : 1229-1240.

Anderson, R.S. 1971. Crustacean plankton of 146 alpine and subalpine lakes and ponds in western Canada. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 28 : 311-321.

Anderson, R.S. 1972. Zooplankton composition and change in an alpine lake. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 17 : 264-268.

- Anderson, R.S. 1974. Crustacean plankton communities of 340 lakes and ponds in and near the National Parks of the Canadian Rocky Mountains. *J. Fish. Res. Board Can.* 31 : 855-869.
- Anderson, R.S. 1980. Relationships between trout and invertebrate species as predators and the structure of the crustacean and rotiferan plankton in mountain lakes. In : *Evolution and Ecology of Zooplankton Communities : special symposium volume 3*, American Society of Limnology and Oceanography. W.C. Kerfoot (ed.). Univ. Press of New England, Hanover, N.H. 793 pp.
- Arndt, H. 1993. Rotifers as predators on components of the microbial web (bacteria, heterotrophic flagellates, ciliates) - a review. *Hydrobiology* 255/256 : 231-246.
- Arvola, L. 1986. Spring phytoplankton of 54 small finish lakes in southern Finland. *Hydrobiol.* 137 : 125 - 134.
- Bahls, P.F. 1991. Ecological implications of trout introductions to lakes of the Selway Bitterroot Wilderness, Idaho. *M.S. Thesis*, Oregon State University, Corvallis, OR. 85 pp.
- Bahls, P. 1992. The status of fish populations and management of high mountain lakes in the western United States. *Northwest Science* 66 : 183-193.
- Barnes, E.B. 1983. The colonization of ball-clay ponds by macroinvertebrates and macrophytes. *Freshwater Bio.* 13, 561-578.
- Bass, D. 1992. Colonization and succession of benthic macroinvertebrates in Arcadia Lake, a South-Central USA reservoir. *Hydrobiol.* 242, 123-131.
- Bell, H.L. 1971. Effect of low pH on the survival and emergence of aquatic insects. *Water Research* 5, 313-319.
- Berzins, B., and J. Bertilsson. 1989. On limnic micro-crustaceans and trophic degree. *Hydrobiology* 185 : 95-100.
- Blois-Heulin, C., P.H. Crowley, M. Arrington, and D.M. Johnson. 1990. Direct and indirect effects of predators on the dominant invertebrates of two freshwater Littoral communities. *Oecologia.* 84 : 295-306.
- Bradford, D.F. 1989. Allopatric distribution of native frogs and introduced fishes in high Sierra Nevada lakes of California: implication of the negative effect of fish introductions. *Copeia* 1989 : 775-778.

- Bradford, D.F., F. Tabatabai, and D.M. Graber. 1993. Isolation of remaining populations of the native frog, *Rana muscosa*, by introduced fishes in Sequoia and Kings Canyon National Parks, California. *Cons. Biol.* 7 : 882-888.
- Brooks, J.L. and S.I. Dodson. 1965. Predation, body size, and composition of plankton. *Science* 150 : 28-35.
- Browne, R.A. 1981. Lakes as islands: biogeographic distribution, turnover rates, and species composition in the lakes of central New York. *J. Biogeogr.* 8, 75-83.
- Chilton II, E.W. and F.J. Margraf. 1990. Effects of fish predation on invertebrates associated with a macrophyte in Lake Onalaska, Wisconsin. *J. Freshwater Ecol.* 5(3) : 289-296.
- Corn, P.S. and J.C. Fogelman. 1984. Extinction of montane populations of the northern leopard frog (*Rana pipiens*) in Colorado. *J. Herpetol.* 18 : 147-152.
- Cortwright, S.A., and C.E. Nelson. 1990. An examination of multiple factors affecting community structure in an aquatic amphibian community. *Oecologia* 83 : 123-131.
- Crowder, L.B. and W.E. Cooper. 1982. Habitat structural complexity and the interaction between bluegills and their prey. *Ecology* 63(6), 1802-1813.
- Diehl, S. 1992. Fish predation and benthic community structure: the role of omnivory and habitat complexity. *Ecology* 73, 1646-1661.
- Dodson, S.I. 1970. Complementary feeding niches sustained by size-selective predation. *Limnol. Oceanogr.* 15 : 131-137.
- Dodson, S.I. 1974. Zooplankton competition and predation: an experimental test of the size-efficiency hypotheses. *Ecology* 55 : 605-613.
- Earle, J.C., H.C. Duthie and D.A. Scruton. 1986. Analysis of the phytoplankton composition of 95 Labrador lakes with special reference to natural and anthropogenic acidification. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43 :1804 - 1811.
- Earle, J.C., H.C. Duthie and D.A. Scruton. 1987. Factors influencing the distribution of phytoplankton in 97 headwater lakes in insular Newfoundland. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44 : 639 - 649.
- Efford, I.E., and K. Tsumura. 1973. A comparison of the food Salamanders and fish in Marion Lake, British Columbia. *Trans. Am. Fish. Soc.* 1973 : 33-47.

- Elser, J.J. 1992. Phytoplankton dynamics and the role of grazers in Castle Lake, California. *Ecology*. 73 : 887 - 902.
- Faith, D.P. and R.H. Norris 1989. Correlation of environmental variables with patterns of distribution and abundance of common and rare freshwater macroinvertebrates. *Bio. Conserv.* 50, 77-98.
- Feltmate, B.W. and D.D. Williams. 1989. Influence of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on density and feeding behaviour of a perlid stonefly, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46, 1575-1580.
- Feltmate, B.W., D.D. Williams and A. Montgomerie. 1992. Relationship between diurnal activity patterns, cryptic coloration, and subsequent avoidance of predaceous fish by perlid stoneflies. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 2630-2634.
- Figiel, C.R. and R.D. Semlitsch. 1990. Population variation in survival and metamorphosis of larval salamanders (*Ambystoma maculatum*) in the presence and absence of fish predation. *Copeia* 1990 : 818-826.
- Foster, G.N. 1991. Aquatic beetle population changes associated with recreating a trout fishery by limiting a lake catchment. *Arch. Hydrobiol.* 122(3), 313-322.
- Friday, L.E. 1987. The diversity of macroinvertebrate and macrophyte communities in ponds. *Freshwater Bio.* 18, 87-104.
- Fryer, G. 1980. Acidity and species diversity in freshwater crustacean faunas. *Freshwater Bio.* 10, 41-45.
- Gilinsky, E. 1984. The role of fish predation and spatial heterogeneity in determining benthic community structure. *Ecology* 65(2), 455-468.
- Gliwicz, Z.M.: 1969. The share of algae, bacteria and trypton in the food of the pelagic zooplankton of lakes with various trophic characteristics. *Bull. de L'Acad. Polonaise des Sci.* 17(3) : 159-165.
- Goetze, B., W.J. Liss and G.L. Larson. 1989. Ecological implications of fish introductions into temperate lakes: A review. National Park Service Technical Report. 61 p.
- Healey, M. 1984. Fish predation on aquatic insects. (in V.H. Resh and D.M. Rosenberg, eds., *The Ecology of Aquatic Insects.*) 255-288. 1955 :127-131.
- Heyer, W.R., R.W. McDiamid, and D.L. Weigmann. 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica* 7 :100-111.

- Ilmavirta, K., P. Huttunen and J. Merilainen. 1984. Phytoplankton in 151 eastern Finnish lakes: Species composition and its relations to the water chemistry. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22 : 822 - 828.
- Knoechel, R. and C.E. Cambell. 1988. Physical, chemical, watershed and plankton characteristics of lakes on the Avalon Peninsula, Newfoundland, Canada: A multivariate analysis of interrelationships. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23 : 282-296.
- Larson, G.L., E.K. Thomas, C. Hawkins and C.D. McIntire. 1991. Limnological characteristics of isolated and connected high mountain lakes in Olympic National Park. National Park Service, Cooperative Park Studies Unit, College of Forestry, Oregon State University. Technical Report CPSU/OSU 91-4. 53p.
- Larson, G.L., A., Wones, C.D. McIntire, and B. Samora. 1994. Integrating limnological characteristics of high mountain lakes into the landscape of a Natural Area. *Environ, Mgt.*
- Likens, G.E., and F.H. Bormann. 1974. Linkages between terrestrial and aquatic ecosystems. *Bioscience* 24(8) : 447-456.
- Liss, W.J., E.K. Deimling, R. Hoffman, G.L. Larson, G. Lomnicky, C.D. McIntire and R. Truitt. 1991. Ecological effects of stocked fish on naturally fishless high mountain lakes: North Cascades National Park Service Complex. Annual Report 1990-1991. 167 p.
- Liss, W.J., E.K. Deimling, G.A. Lomnicky, R.L. Hoffman, S.D. Buhler, G.L. Larson, and L. Ganio. (In Review) Abundance of larval salamanders in fish and fishless lakes in the northern Washington Cascades, USA. *J. Herpetol.*
- Luecke, C. 1990. Changes in abundance and distribution of benthic macroinvertebrates after introduction of cutthroat trout into a previously fishless lake. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 119 : 1010-1021.
- Macan, T.T. 1966. The influence of predation on the fauna of a moorland fishpond. *Arch. Hydrobiol.* 61(4), 432-452.
- Macan, T.T. 1977. The influence of predation on the composition of fresh-water animal communities. *Bio. Rev.* 52, 45-70.
- Mackay, R.J. 1992. Colonization by lotic macroinvertebrates: a review of processes and patterns. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 617-628.
- Moore, J.W. 1978. Composition and structure of zooplankton communities in eighteen arctic and subarctic lakes. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 63(4) : 545-565.

- Morin, P.J. 1981. Predatory salamanders reverse the outcome of competition among three species of anuran tadpoles. *Science* 212 : 1284-1286.
- Mosello, A. Marchetto, A. Boggero and G.A. Tartan. 1990. Relationships between water chemistry, geographical and lithological features of the watershed of Alpine lakes located in NW Italy. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24 : 155-157.
- Nilsson, Nils-Arvid. 1972. Effects of introductions of salmonids into barren lakes. *J. Fis. Res. Bd. Canada.* 29 : 693 - 697.
- Petranka, J.W. 1983. Fish predation : a factor affecting the spatial distribution of a stream breeding salamander. *Copeia* 1983 : 624-628.
- Petranka, J.W. 1989. Density-dependent growth and survival of larval *Ambystoma*. evidence from whole-pond manipulations. *Ecology* 70(6), 1752-1767.
- Pierce, C.J. 1988. Predator avoidance, microhabitat shift, and risk-sensitive foraging in larval dragonflies. *Oecologia* 77, 81-90.
- Pinel-Alloul, B., G. Methot, G. Verrault and Y. Vigneault. 1990. Phytoplankton in Quebec lakes : Variation with lake morphology, and with natural and anthropogenic acidification. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47 :1047- 1057.
- Pope, G.F., J.C.H. Carter, and G. Power. 1973. The influence of fish on the distribution of *Chaoborus* spp. (Diptera) and the density of larvae in the Matamek River system, Quebec. *Trans. Am. Fish. Soc.* 102 : 707-714.
- Post, J.R. and D. Cucin. 1984. Changes in the benthic community of a small Precambrian lake following the introduction of yellow perch, *Perca flavescens*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41 : 1496-1501.
- Schell, V.A. and J.J. Kerekes. 1989. Distribution, abundance, and biomass of benthic macroinvertebrates relative to pH and nutrients in eight lakes of Nova Scotia, Canada. *Water, Air, and Soil Pollution* 46, 359-374.
- Semlitsch, R.D. 1987. Interactions between fish and salamander larvae. *Oecologia* 72 : 481-486.
- Semlitsch, R.D. 1988. Allopatric distribution of two salamanders: effects of fish predation and competitive interactions. *Copeia* 1988 : 290-298.
- Siegfried, C.A., J.A. Bloomfield, and J.W. Sutherland. 1989. Planktonic rotifer community structure in Adirondack, New York, U.S.A. lakes in relation to acidity, trophic status and related water quality characteristics. *Hydrobiology* 175 : 33-48.

- Sih, A. 1987. Predators and prey lifestyles: an evolutionary and ecological overview. In " Predation : direct and indirect impacts on aquatic communities ". W. C. Kerfoot and A. Sih, eds, Univ. Press of New England, Hanover, N. H.
- Sih, A., J.W. Petranka, and L.B. Kats. 1988. The dynamics of prey refuge use: a model and tests with sunfish and salamander larvae. *Am. Nat.* 132 : 463-483.
- Sih, A., L.B. Kats, and R.D. Moore. 1992. Effects of predatory sunfish on the density, drift, and refuge use of stream salamander larvae. *Ecology* 73(4) : 1418-1430.
- Sprules, W.G. 1972. Effects of size-selective predation and food competition on high altitude zooplankton communities. *Ecology* 53 : 375-386.
- Stangel, P.W. and R.D. Semlitsch. 1987. Experimental analysis of predation on the diel vertical migrations of a larval salamander. *Can. J. Zool.* 65 : 1554-1558.
- Stemberger, R.S., and J.J. Gilbert. 1987b. Defenses of planktonic rotifers against predators. In W.C. Kerfoot and A. Sih (eds), *Predation: Direct and indirect impacts on aquatic communities*. Univ. Press of New England, Hanover and London: 227-239.
- Stenson, J.A.E. 1978. Differential predation by fish on two species of *Chaoborus* (Diptera, Chaoboridae). *Qikos* 31 : 98-101.
- Stenson, J.A.E. 1981. Predator-prey relations between fish and invertebrate prey in some forest lakes. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 58 : 166-183.
- Stenson, J.A.E. 1982. Fish impact on rotifer community structure. *Hydrobiology*. 87 : 57-64.
- Taylor, B.E., R.A. Estes, J.H.K. Pechmann, and R.D. Semlitsch. 1988. Trophic relations in a temporary pond: larval salamanders and their macroinvertebrate prey. *Can. J. Zool.* 66, 2191-2198.
- Thorp, J.H. and E.A. Bergey. 1981. Field experiments on interactions between vertebrate predators and larval midges (Diptera : Chironomidae) in the littoral zone of a reservoir. *Oecologia (Berlin)* 50, 285-290.
- Walters, C.J. and R.F. Vincent. 1973. Potential productivity of an alpine lake as indicated by removal and reintroduction of fish. *Trans. Am. Fish Soc.* 102 : 675-697.
- Zaret T.M. 1980. Size dependent predators. In : *Predation and Freshwater communities*. Yale University Press, New Haven, Connecticut. 187 pp.

---

## **Aspects de production primaire et secondaire dans les lacs sans poisson de la région du Saguenay**

**Auteur :** Pascal Sirois<sup>1</sup>, Myriam Coulombe<sup>1</sup>, Raynald Côté<sup>1</sup> et Philippe Archambault<sup>2</sup>

---

### **Problématique**

Les régions du Saguenay et de la Côte-Nord sont caractérisées par une forte concentration de lacs sans poisson. Ces plans d'eau sont généralement situés en tête des réseaux hydrographiques et n'ont pas été colonisés par les poissons suite à la dernière glaciation. Plusieurs études suggèrent que les lacs sans poisson sont dominés par une faune abondante d'invertébrés. En outre, des études récentes réalisées par le Service canadien de la faune suggèrent que ces lacs seraient un habitat essentiel à la reproduction d'une espèce préoccupante, le garrot d'Islande (*Bucephala islandica*). Plusieurs pourvoyeurs et pêcheurs ont ensemencé des lacs sans poisson avec de l'omble de fontaine pour la pêche sportive. Hydro-Québec a proposé récemment d'ensemencer plusieurs de ces lacs en guise de mesure compensatoire pour les pertes d'habitats causées par la construction de barrages sur des rivières. Les connaissances actuelles de cet écosystème aquatique ne nous permettent pas de mesurer l'importance de ces changements pour la biodiversité aquatique et pour la conservation de l'habitat de reproduction du garrot d'Islande.

### **Objectif**

L'objectif de notre projet était de comparer la biomasse phytoplanctonique et la diversité et l'abondance zooplanctonique des lacs avec et sans poisson.

### **Méthodologie**

Neuf lacs sans poisson et neuf lacs hébergeant des populations naturelles d'ombles de fontaine ont été échantillonnés en juillet 2001. Six lacs sans poisson, six lacs contenant des populations naturelles d'ombles de fontaine et six lacs originalement sans poisson, mais ensemencés d'ombles de fontaine depuis moins de dix ans ont été échantillonnés en juillet 2002. Les lacs étaient situés sur les territoires suivants : Parc Saguenay, Parc des Monts-Valin, ZEC Chauvin et ZEC Martin-Valin.

---

<sup>1</sup> Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, 555 boulevard de l'Université, Chicoutimi (Québec) G7H 2B1.

<sup>2</sup> Division des sciences de l'environnement, Institut Maurice-Lamontagne, Ministère des Pêches et des Océans, 850 Route de la Mer, Case postale 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4.

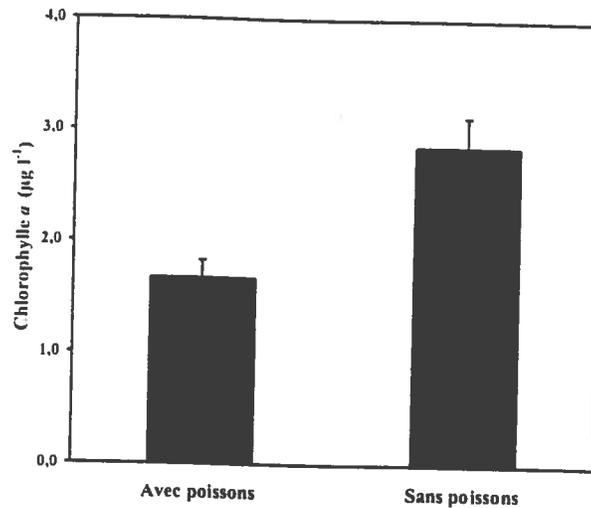


Figure 1. Biomasse phytoplanctonique exprimée par la quantité de chlorophylle entre les lacs avec et sans poissons en juillet 2001.

### *Résultats et discussion*

Il n'y avait pas de différence significative dans les variables géographiques (latitude, longitude, altitude) et morphométriques (superficie, profondeur maximale) entre les différents types de lacs en 2001 et 2002. Sur le plan physico-chimique, il n'y avait pas de différence significative de la température, de la concentration d'oxygène dissous, du pH et de la profondeur de la thermocline entre les différents types de lacs en 2001 et 2002. Cependant, la transparence (profondeur du disque de Secchi) est plus élevée dans les lacs avec poissons (incluant les lacsensemencés) que dans les lacs sans poissons ( $p < 0,05$ ). Ceci est cohérent avec la plus grande biomasse phytoplanctonique observée dans les lacs sans poissons (fig. 1). Le zooplancton a tendance à être plus abondant dans les lacs sans poissons, mais les différences ne sont pas significatives en 2001 ( $p = 0,077$ ) et en 2002 ( $p = 0,068$ ). Cependant, la larve du diptère *Chaoborus sp.* est significativement plus abondante dans les lacs sans poissons en 2001 et 2002 ( $p < 0,05$ ). Bien que les indices de diversité communément utilisés n'indiquent pas de différence dans les communautés zooplanctoniques entre les lacs avec et sans poissons, le cadrage multidimensionnelle (*multidimensional scaling* ou MDS) montrent que les associations d'espèces sont significativement différentes entre les deux types de lacs (figure 2). Enfin, les modifications dans les communautés zooplanctoniques semblent se réaliser rapidement suite à un ensemencement.

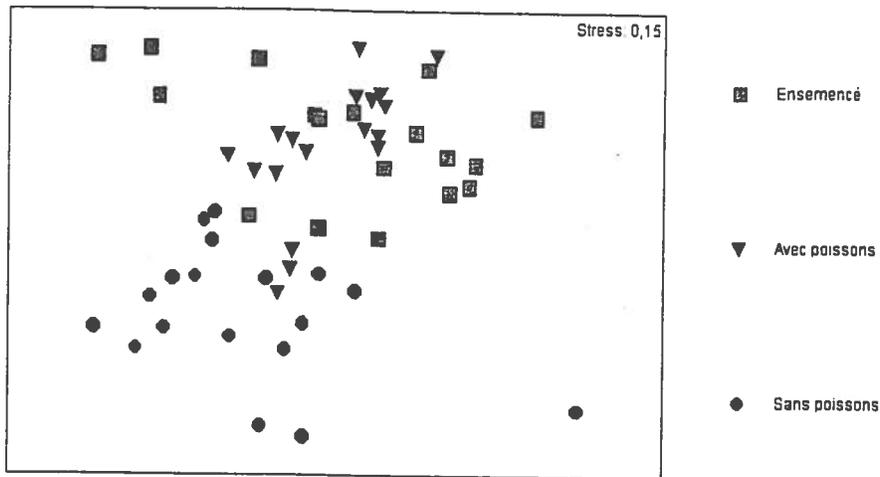


Figure 2. Cadrage multidimensionnel de la composition en espèces des communautés zooplanctoniques entre les lacs avec et sans poissons en juillet 2002. Chaque point est une représentation dans l'espace de la composition en espèces d'un échantillon de zooplancton (3 par lac) en relation avec l'ensemble des échantillons. La composition en espèces dans les lacs sans poissons (cercles) se démarque significativement ( $p < 0,0001$ ) de celle observée dans les lacs avec poissons (carrés et triangles).



**Extraits de la réglementation en vigueur**

Auteur : Pierre Lachance, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction des territoires fauniques et de la réglementation



## Extraits de la réglementation en vigueur

### C-61.1 Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

#### CHAPITRE I DÉFINITIONS

##### Interprétation:

1. Dans la présente loi, à moins que le contexte n'indique un sens différent, on entend par:

...

«animal»: tout mammifère, oiseau, amphibien ou reptile, d'un genre, d'une espèce ou d'une sous-espèce qui se reproduit à l'état sauvage au Québec ou ailleurs et qui origine d'une lignée non sélectionnée par l'homme, ou qui se distingue difficilement d'une espèce sauvage par sa taille, sa couleur ou sa forme, qu'il soit né ou gardé en captivité ou non; ce terme s'applique également à toute partie d'un tel animal ou à sa chair dans chaque cas où le contexte le permet;

...

##### **Animal. — Animal ou poisson.**

1.1. Dans le cas d'un animal d'une espèce menacée ou vulnérable, on entend également par «animal» tout invertébré autre qu'un mollusque ou un crustacé.

Dans le cas d'un animal ou d'un poisson d'une espèce menacée ou vulnérable, on assimile également à une espèce une population géographiquement isolée, une race ou une variété. 1989, c.37, a.51 (eff. 89-06-22).

##### **Transport ou ensemencement.**

49. Sauf dans les cas prévus par règlement, nul ne peut, s'il n'est titulaire d'un permis délivré à cette fin, transporter ou ensemercer des poissons ou des catégories de poissons vivants à l'exception de ceux destinés au marché de la consommation.

1983, c.39, a.49; 1997, c.43, a.875; 1998, c.29, a.4; 2000, c.48, a.6 (eff. 2000-12-13).

### **C-61.1, r.0.002 Règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons**

Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

(L.R.Q., c.C-61.1, a.70, 73, par.1° à 4°, 6° et 7° et 162, par.8° à 10°, 14°, 16° et 23°)

#### SECTION II

##### CHAMP D'APPLICATION

2. Le présent règlement s'applique à la production, à l'ensemencement, à la garde en captivité, à l'élevage et au transport, ainsi qu'au traitement des maladies contagieuses ou parasitaires des poissons d'eau douce et des espèces anadromes et catadromes vivants, à l'exception des poissons d'aquariophilie dans la mesure où ils ne sont pas des espèces indigènes ou naturalisées.

...

### SECTION III ZONAGE PISCICOLE

3. Le territoire du Québec est divisé selon les zones piscicoles établies à l'annexe II.  
D.1302-94, a.3.

4. Dans les zones piscicoles indiquées à la colonne II de l'annexe I, il n'est permis de pratiquer que les seules activités prévues à la colonne III à l'égard des seules espèces ou catégories de poissons mentionnées à la colonne I et ce, aux conditions apparaissant, le cas échéant, à la colonne IV.

#### § 2. Transport et ensemencement

11. Pour l'application de l'article 49 de la Loi, un permis de transport et d'ensemencement ou un permis de transport est délivré par le ministre à une personne qui en fait la demande accompagnée des droits déterminés au Règlement sur la tarification reliée à l'exploitation de la faune, si les conditions prévues aux articles 13 et 14 sont respectées et si les informations prévues à l'article 16 sont fournies par le demandeur.

Un permis de transport et d'ensemencement ou un permis de transport peut être délivré par télécopieur et la télécopie tient lieu de permis à toutes fins que de droit.  
D.1302-94, a.11.

12. Pour l'application de la présente section, sont présumées titulaires d'un permis de transport, les personnes suivantes:

- 1° le titulaire d'un permis délivré à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion en vertu de l'article 19 du Règlement de pêche du Québec;
  - 2° le pêcheur sportif lorsqu'il transporte des poissons appâts pour sa pêche;
  - 3° le titulaire d'un permis de pêche commerciale relatif aux poissons appâts;
  - 4° le titulaire d'un permis d'extraction d'oeufs et de laitance.
- D.1302-94, a.12.

13. Il est interdit d'ensemencer de la truite arc-en-ciel, de la truite brune, de l'omble moulac ou de l'omble lacmou dans les plans d'eau énumérés à l'annexe III.  
D.1302-94, a.13.

14. L'espèce de poisson que l'on voudrait ensemercer doit être déjà présente dans le plan d'eau visé, sauf si l'on veut ensemercer de l'omble de fontaine, de la truite arc-en-ciel, de la truite brune, de l'omble moulac ou de l'omble lacmou.  
D.1302-94, a.14.

15. Dans les cas visés à l'article 14 où la présence ou l'absence d'une espèce dans un plan d'eau constitue une condition de délivrance d'un permis, un inventaire, le cas échéant, doit être effectué aux frais du demandeur du permis.  
D.1302-94, a.15.

16. Une demande de délivrance d'un permis de transport et d'ensemencement ou d'un permis de transport doit contenir les informations suivantes:

- 1° le nom et l'adresse de la personne qui en fait la demande;
  - 2° les espèces, le nombre et la taille des poissons à transporter ou à ensemercer;
  - 3° l'origine et la destination des poissons;
  - 4° la date prévue du transport ou de l'ensemencement.
- D.1302-94, a.16.

17. Les informations mentionnées à l'article 16 sont inscrites sur le permis délivré par le ministre et constituent des obligations auxquelles doit se conformer le titulaire du permis.  
D.1302-94, a.17; D.706-97, a.2.

18. Le titulaire d'un permis de transport et d'ensemencement ou d'un permis de transport ne peut effectuer qu'un seul transport et son permis n'est valide que pour une période de 15 jours.

Toutefois, sont considérés comme un seul transport, les transports de mêmes points d'origine et d'arrivée que ceux mentionnés au permis et celui-ci est alors valide à ces fins pour une période de trois mois.  
D.1302-94, a.18.

19. Le titulaire d'un permis de transport et d'ensemencement ou d'un permis de transport doit le garder avec lui et l'exhiber à un agent de protection de la faune qui lui en fait la demande. De plus, il doit retourner une copie de son permis à son expiration en y indiquant si l'activité pour laquelle il a été demandé, a été réalisée.  
D.1302-94, a.19; L.Q., 2000, c.48, a.36.

## **SECTION VIII**

### **DISPOSITION PÉNALE**

35. Quiconque contrevient à l'un des articles 4, 5, 8, 10, 13, 17, 18, 19, 21, 27, 30, 31, 32, 33 ou 34 commet une infraction.  
D.1302-94, a.35; D.706-97, a.7.

**ANNEXE I**  
**PRODUCTION, ENSEMENCEMENT, GARDE EN CAPTIVITÉ, ÉLEVAGE ET**  
**TRANSPORT DE POISSONS DANS LES ZONES PISCICOLES**

Art.	Colonne I Espèce ou catégorie de poissons	Colonne II Zone piscicole	Colonne III Activité	Colonne IV Condition
23	Omble de fontaine d'eau douce	1) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 23, 28	Production Garde en captivité Élevage Ensemencement Transport	
		2) 1, 20, 24	Garde en captivité Ensemencement Transport	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire de la même zone piscicole
		3) 12	Transport	
		4) 16	Ensemencement  Transport	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire de la zone piscicole
		5) 21, 22	Production Garde en captivité Élevage Transport  Ensemencement	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire de la zone piscicole
		6) 25	Production Garde en captivité Élevage Ensemencement Transport	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire du bassin hydrographique de la Baie James
		7) 26	Production Garde en captivité Élevage Ensemencement Transport	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire du bassin hydrographique de la Baie d'Hudson
		8) 27	Production Garde en captivité Élevage Ensemencement Transport	Les poissons doivent provenir d'une lignée génétique originaire du bassin hydrographique de la Baie d'Ungava

## ANNEXE III

## LISTE DES PLANS D'EAU DANS LESQUELS L'ENSEMENCEMENT DE LA TRUITE ARC-EN-CIEL, DE LA TRUITE BRUNE, DE L'OMBLE MOULAC OU DE L'OMBLE LACMOU EST INTERDIT

Nom du plan d'eau	Division de recensement	Municipalité
Archambault, Lac (46°19' N., 74°15' O.)	Montcalm	Saint-Donat
Argile, Lac de l' (45°52' N., 75°34' O.)	Papineau	Val-des-Bois
Blanc, Lac (46°49' N., 72°17' O.)	Portneuf	Saint-Ubalde
Caché, Lac (46°21' N., 74°39' O.)	Labelle	La Macaza
Caribou, Lac (46°56' N., 72°50' O.)	Champlain	Boucher
Carignan, Lac (47°16' N., 72°47' O.)	Champlain	Haute-Mauricie
Chaud, Lac (46°27' N., 74°46' O.)	Labelle	La Macaza
Corbeau, Lac du (46°12' N., 75°29' O.)	Labelle	Notre-Dame-du-Laus
Cornes, Lac des (46°43' N., 75°09' O.)	Labelle	Chute-Saint-Philippe
Coureuse, Lac à la (46°36' N., 73°04' O.) (Lac de la Couveuse)	Maskinongé	Saint-Alexis-des-Monts
David, Lac (46°35' N., 75°14' O.)	Labelle	Lac-des-Écorces
Etchemin, Lac (46°23' N., 70°30' O.)	Dorchester	Sainte-Germaine-du-Lac-Etchemin
Gagnon, Lac (46°07' N., 75°07' O.)	Papineau	Duhamel
Grandes Baies, Lac des (46°22' N., 75°07' O.)	Labelle	Lac-Nominingue
Grosbois, Lac (47°07' N., 72°49' O.)	Champlain	Boucher
Lemère, Lac (47°06' N., 72°47' O.)	Champlain	Boucher
Lesage, Lac (46°19' N., 75°03' O.)	Labelle	La Minerve
Long, Lac (46°50' N., 72°08' O.)	Portneuf	Saint-Alban
Louisa, Lac (45°46' N., 74°25' O.)	Argenteuil	Wentworth
Manitou, Lac (46°03' N., 74°22' O.)	Terrebonne	Ivry-sur-le-Lac
Missionnaire, Lac du (46°55' N., 72°34' O.)	Champlain	Sainte-Thècle
Montauban, Lac (46°52' N., 72°10' O.)	Portneuf	Saint-Alban
Pemichangan, Lac (46°04' N., 75°51' O.)	Gatineau	Northfield
Pérodeau, Lac (46°46' N., 75°10' O.)	Labelle	Chute-Saint-Philippe
Cerf, Petit lac du (46°17' N., 75°32' O.)	Labelle	Lac-du-Cerf
Pimodan, Lac (46°23' N., 75°18' O.)	Labelle	Kiamika
Pope, Lac (46°36' N., 75°42' O.)	Labelle	Des Ruisseaux
Quinn, Lac (46°29' N., 75°45' O.)	Gatineau	Aumond
Rochon, Lac (46°43' N., 75°13' O.)	Labelle	Chute-Saint-Philippe
Sables, Lac aux (46°53' N., 72°22' O.)	Portneuf	Lac-aux-Sables
Sacacomie, Lac (46°31' N., 73°14' O.)	Maskinongé	Saint-Alexis-des-Monts
Saint-Joseph, Lac (46°54' N., 71°38' O.)	Portneuf	Lac-Saint-Joseph
Seize Îles, Lac des (45°54' N., 74°28' O.)	Argenteuil	Lac-des-Seize-Îles
Serpent, Lac (46°09' N., 75°29' O.)	Labelle	Notre-Dame-du-Laus
Sleigh, Lac (47°05' N., 72°46' O.)	Champlain	Boucher
Trente et Un Mille, Lac des (46°12' N., 75°49' O.)	Labelle	Notre-Dame-de-Pontmain

## Résumé des principaux éléments soulevés lors de la plénière (par Valérie Harvey)

---

### I. PERTINENCE DE PROTÉGER LES LACS SANS POISSON (LSP)

- Tous les participants sont d'accord sur la nécessité de protéger les LSP. Le caractère d'unicité et l'apparente rareté de ces écosystèmes sont les principales raisons invoquées pour les protéger.
- Plusieurs participants s'interrogent sur la nécessité de protéger tous les LSP.
- Les connaissances actuelles sont insuffisantes pour permettre d'établir avec précision le niveau de protection requis.

### II. LES MESURES DE PROTECTION FAVORISÉES

- Compte tenu de l'enjeu et de l'accessibilité au territoire forestier sans cesse grandissante, il apparaît, pour tous, que la protection des LSP nécessite autant une attitude proactive que l'adoption de mesures de protection préventive.
- Le principe de précaution devient la priorité de gestion de la région 02. Celle-ci s'engage à tenir un moratoire, là où c'est possible, interdisant l'ensemencement de poissons dans l'ensemble des LSP présents sur son territoire. Ce moratoire sera tenu tant que la recherche n'aura pas apporté les éléments permettant d'effectuer une gestion éclairée de ces plans d'eau.
- Un suivi rigoureux des ensemencements réalisés doit être effectué. L'émission, par la Société, des permis d'ensemencement et des permis de transport de poissons de même que la vérification des plans d'eau qui sont ensemencés sont des actions pouvant être considérées. En plus d'assurer une gestion plus serrée de la faune aquatique, ces mesures pourraient permettre la sauvegarde de lacs sans poisson.
- Les efforts de protection doivent être faits, en priorité, dans les secteurs où il y a une grande concentration de LSP.
- Des chemins peu utilisés, mais permettant d'accéder facilement au territoire forestier et donc aux lacs sans poisson s'y trouvant, pourraient être fermés.
- Des démarches doivent être entreprises auprès des industries des secteurs minier, hydroélectrique et forestier pour les amener à accorder une attention particulière aux zones de grandes densités de LSP lors de l'aménagement de leurs installations. Les compagnies forestières pourraient, par exemple, y

favoriser les coupes ne nécessitant pas la création d'un réseau routier permanent.

- En regard du garrot d'Islande qui profite de l'abondance des invertébrés présents dans ces habitats pour élever ses jeunes, les LSP de faible superficie situés en altitude doivent aussi bénéficier d'une protection particulière.
- Afin de favoriser le succès de nidification de cet oiseau, des nichoirs pourraient être installés autour de ces plans d'eau. Les compagnies forestières pourraient aussi être approchées pour les convaincre de laisser une bande de protection plus large que celle normalement laissée autour des lacs lors de coupes forestières.
- Une campagne de sensibilisation s'adressant d'abord aux organismes engagés ayant une grande visibilité doit être mise de l'avant. Celle-ci doit viser à faire ressortir l'importance de protéger la biodiversité et aussi, la pertinence de garder les LSP intègres. Cette campagne se doit aussi de modifier la perception populaire que les ensemencements sont une panacée.
- L'attribution d'un statut particulier aux LSP en faciliterait la protection. Selon l'importance que la recherche confèrera à ces écosystèmes et de l'évolution du statut du garrot d'Islande, il pourra être possible de faire reconnaître les LSP comme étant un type d'habitat faunique. Cette mesure pourrait notamment être appliquée dans les zecs où l'achalandage est important et où d'autres plans d'eau peuvent suppléer aux LSP en tant qu'habitat du poisson et donc comme lac de pêche.

### III. LA RECHERCHE

- La localisation des zones de concentration de lac vide du territoire libre et structuré est la première action qui doit être réalisée. Étant donné les coûts et la difficulté parfois importante d'accéder à ceux-ci, des efforts devront être tentés à court terme afin d'élaborer un modèle à partir d'un descriptif permettant de prédire leur existence.
- Une étude multidisciplinaire menée simultanément sur plusieurs LSP et lacs témoins abritant des espèces piscicoles doit être réalisée afin de bien cerner l'importance écologique des LSP.
- L'identification des organismes présents dans les LSP et la reconstitution des transferts d'énergie entre ceux-ci doit être connue.
- En regard du garrot d'Islande, la composition précise du macro benthos de ces lacs doit être connue.
- Les Dr Pascal Sirois (UQAC) et Jean-Pierre Savard (DPF) se sont portés volontaires afin de constituer un comité chargé de donner suite à ces idées de recherche et trouver les sources de financement nécessaires pour les réaliser.



**Élaboration d'un modèle  
géomatique permettant  
d'identifier les secteurs propices à  
la présence de lacs sans poisson**

**Par**

**Jean Tanguay**

**Technicien de la faune**

**Direction de l'aménagement de la faune**

**Saguenay-Lac-Saint-Jean**

**Objectif du projet:** mettre au point une technique qui permettrait d'identifier des secteurs propices à la présence de lacs sans poisson

**Outils:** utiliser les logiciels de géomatique et les types de cartes numérisées disponibles dans toutes les régions

**Territoire témoin:** région du Saguenay-Lac-Saint-Jean

# Où se retrouvent les lacs sans poisson?

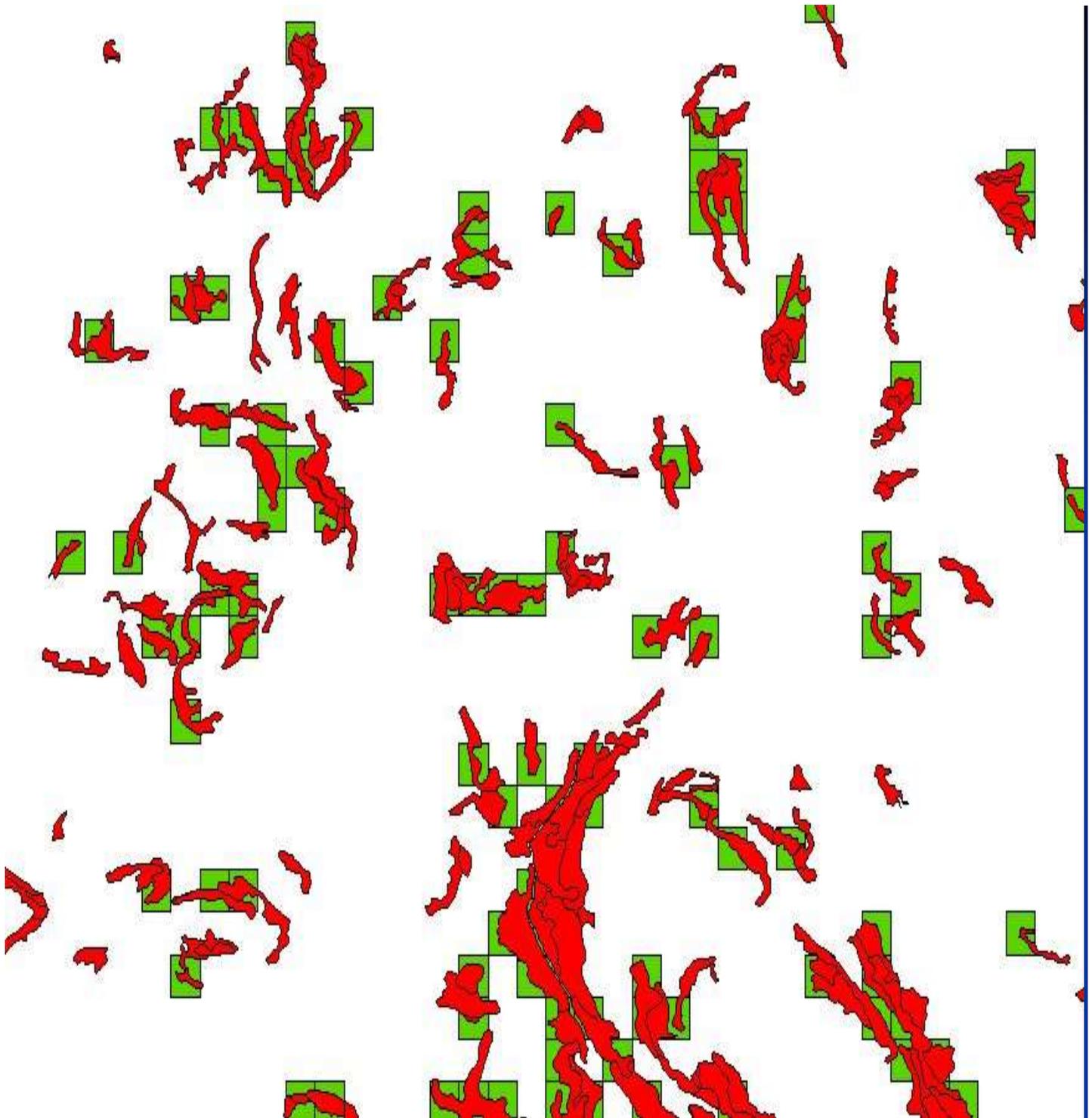
- **Il est plausible de croire que l'existence de lacs sans poisson est principalement due à la présence d'obstacles infranchissables ayant empêché les différentes espèces de poisson de les coloniser**
- **Grâce à sa résistance à la salinité et sa capacité natatoire, l'omble de fontaine a réussi à coloniser certains plans d'eau qu'aucune autre espèce n'a pu atteindre. Donc, il est logique d'avancer que plusieurs lacs sans poisson sont localisés dans les parties amont des sous-bassins où on retrouve l'omble de fontaine en allopatrie**
- **D'après Lacasse et Magnan (1994), les secteurs en allopatrie seraient surtout situés à 600 m d'altitude et plus**

# Quels outils géomatiques nous permettent d'obtenir la pente et l'altitude?

- **Altitude:** cette donnée est disponible à l'échelle 1: 20 000 dans le Géoguichet
- **Pente:** elle peut être calculée grâce à des extensions comme Spatial Analyst mais celle-ci est coûteuse, non disponible dans toutes les régions, assez difficile d'utilisation et génère des fichiers relativement lourds à gérer. En contrepartie, les fichiers SIFORT donnant la pente des peuplements forestiers ont été acquis par toutes les régions et permettent de traiter de grands ensemble. Elles fournissent un bon indice de la pente d'un ruisseau.

# Qu'est-ce qu'une carte SIFORT?

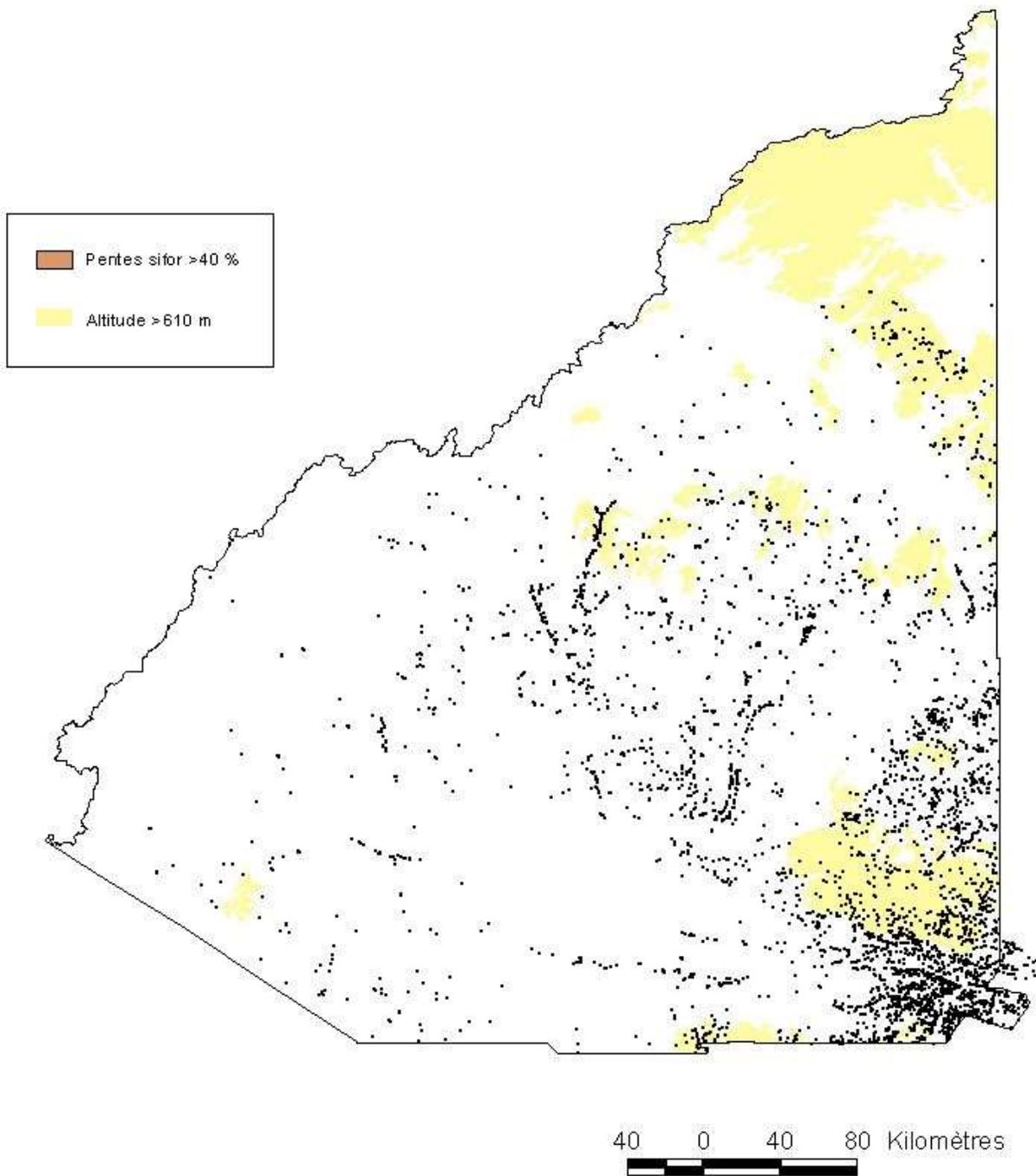
- Il s'agit d'une version simplifiée des cartes éco-forestières produites par la section Forêt du MRNFP.
- Leur gros avantage réside dans le fait que ces fichiers sont beaucoup moins volumineux, par exemple, le fichier .shp de la carte éco-forestière 22 D a 115 M alors que sa version SIFORT n'occupe que 12 M
- La carte suivante illustre la différence graphique entre les deux types de carte



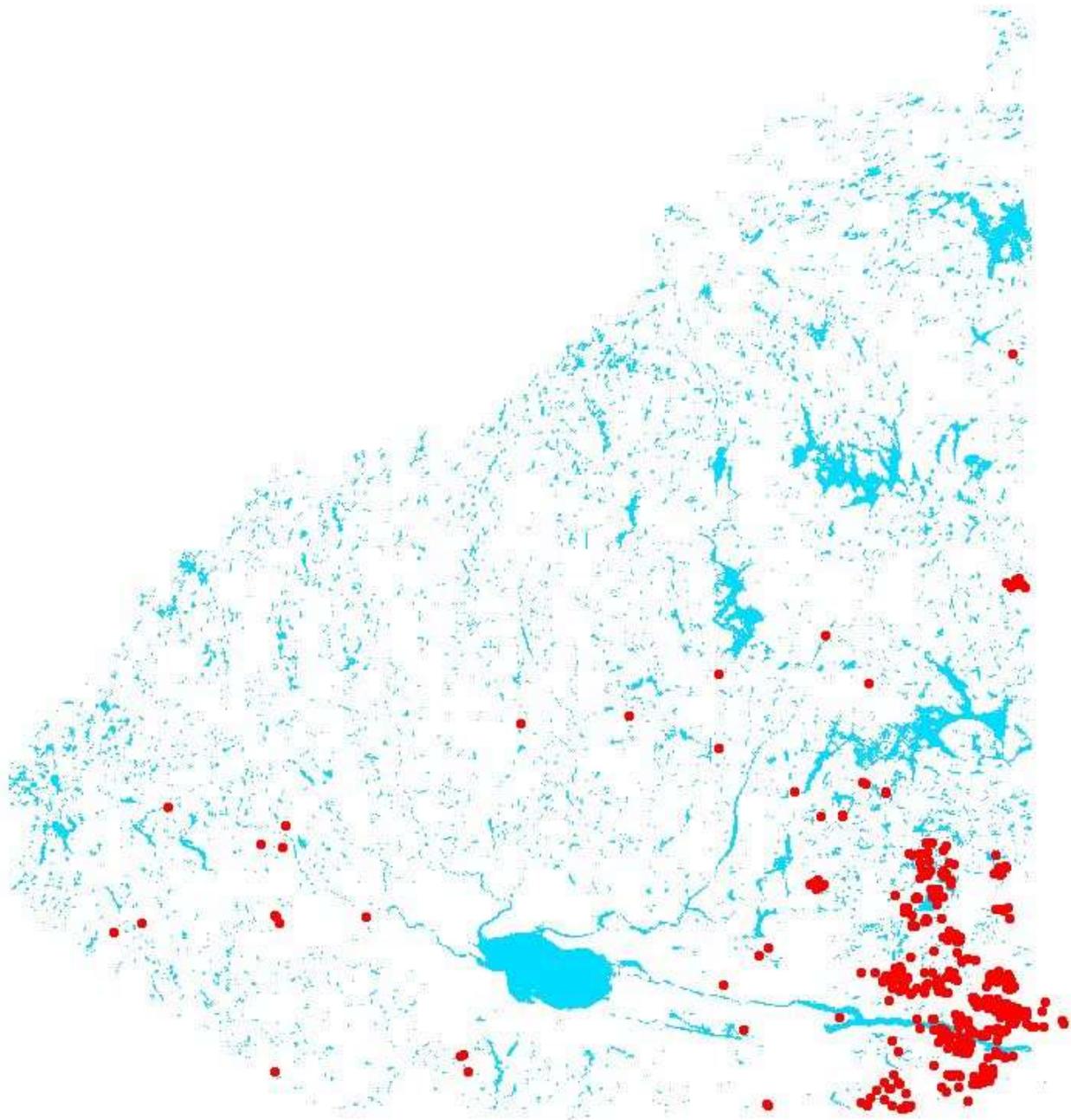
Peuplement forestier SIFORT avec pente > 40%



Peuplement forestier avec pente > 40%  
(cartes éco-forestières)



**La plus grande concentration de pentes fortes dans un secteur à altitude élevée se retrouve dans la partie sud-est de la région**

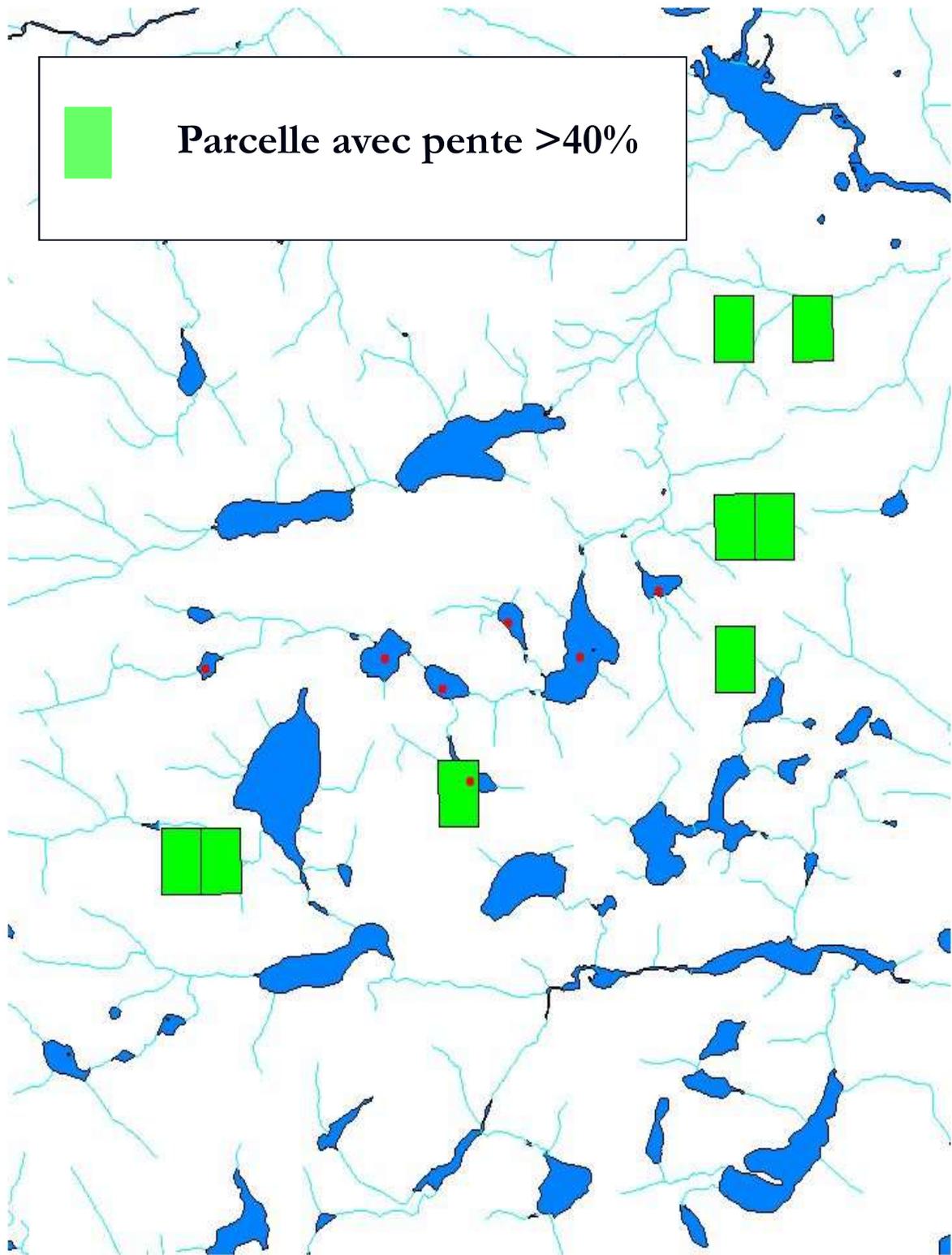


**La majorité des lacs originellement  
sans poisson connus se retrouvent  
effectivement dans ce secteur**

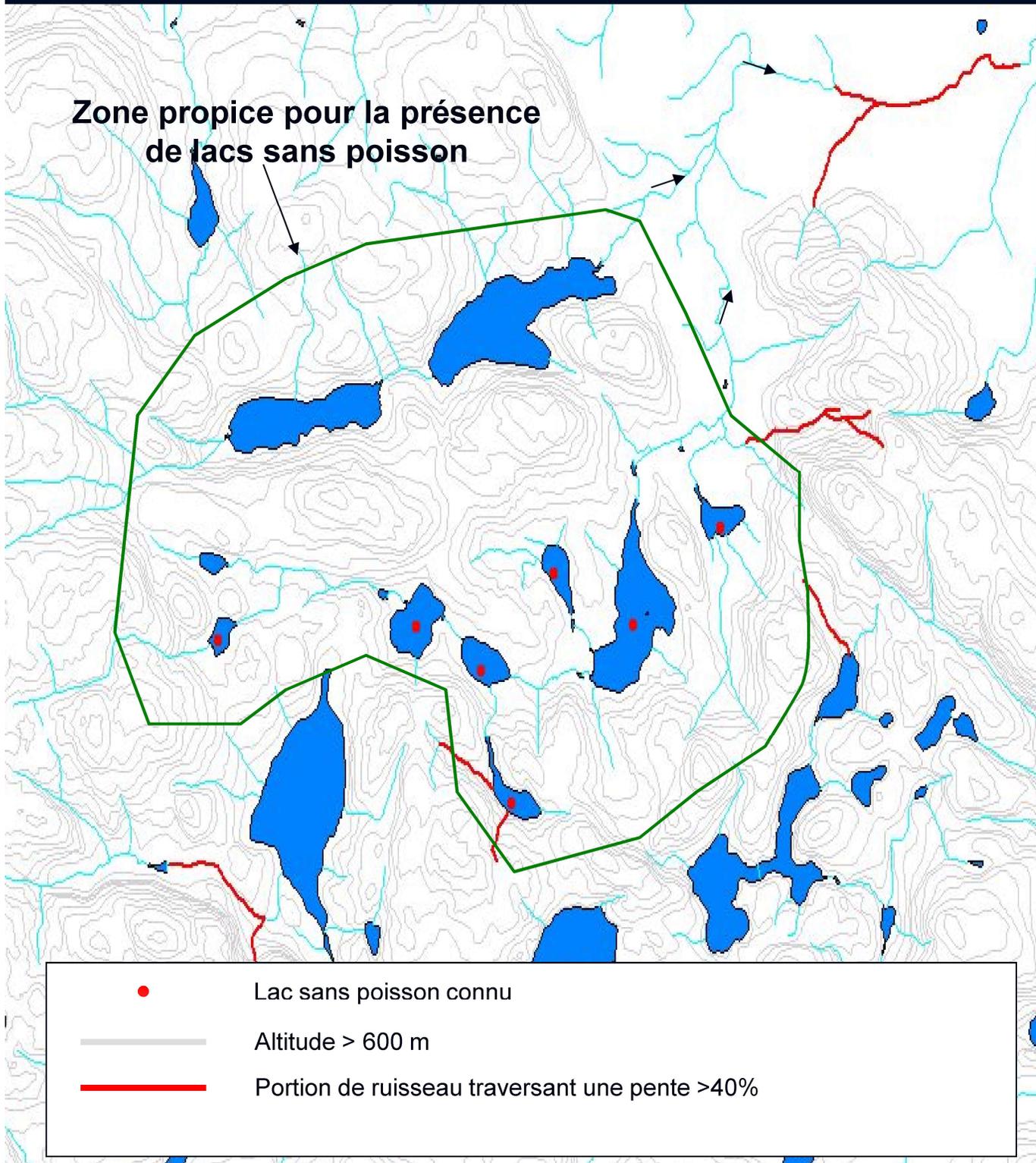
- **Les lacs originellement sans poisson sont ceux où une pêche expérimentale a démontré l'absence de poisson ainsi que les plans d'eau localisés en amont de ces derniers.**
- **Ont été ajoutés à cette liste les lacs considérés sans poisson dans les différents profils fauniques de zecs et de pourvoiries.**
- **Pour les besoins de cet exercice, cette liste comprend les lacs sans poisson où desensemencements d'introduction ont eu lieu.**

- Pour trouver les secteurs propices à la présence de lacs sans poisson, une approche par bassin hydrographique a été retenue.
- Il s'agit tout d'abord d'effectuer une requête qui permet d'identifier les tronçons de ruisseaux traversant une pente  $> 40\%$
- Par la suite, on identifie les lacs situés en amont de ces tronçons et localisés à une altitude  $> 600$  m

 Parcelle avec pente >40%



**Zone propice pour la présence  
de lacs sans poisson**



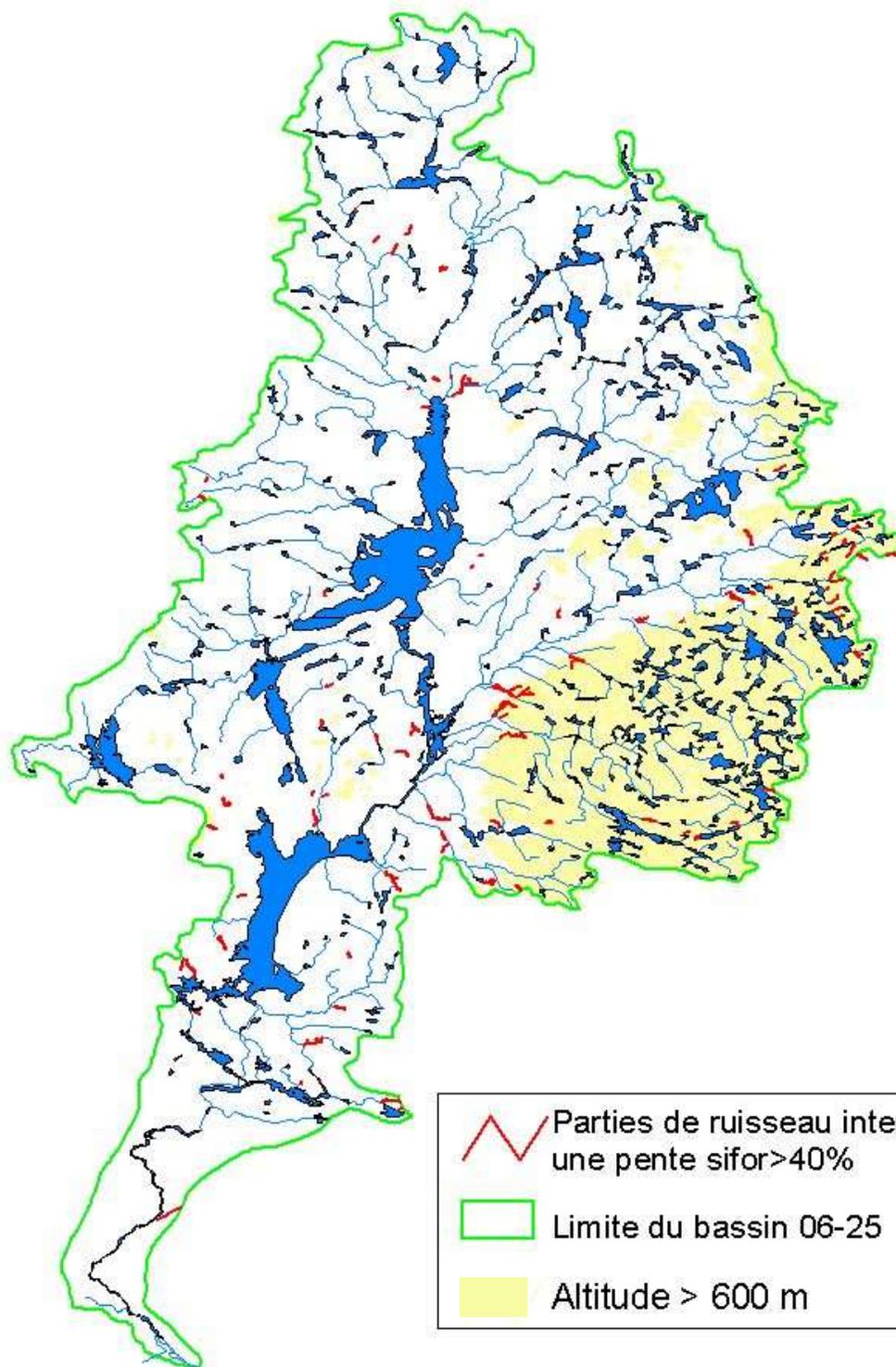
## **Éléments obtenus grâce à des requêtes effectuées avec Arc View:**

- Altitude > 600 m
- Pente des parcelles > 40%
- Portions de ruisseaux interceptant les pentes > 40%
- Hydrographie
- Limite des bassins hydrographiques

## **Opérations devant être réalisées manuellement:**

- Identification des lacs situés en amont des ruisseaux sélectionnés

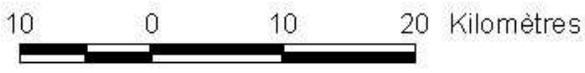
*Une équipe du Ministère de l'Environnement travaille présentement sur un outil qui devrait éventuellement permettre d'automatiser cette dernière opération*

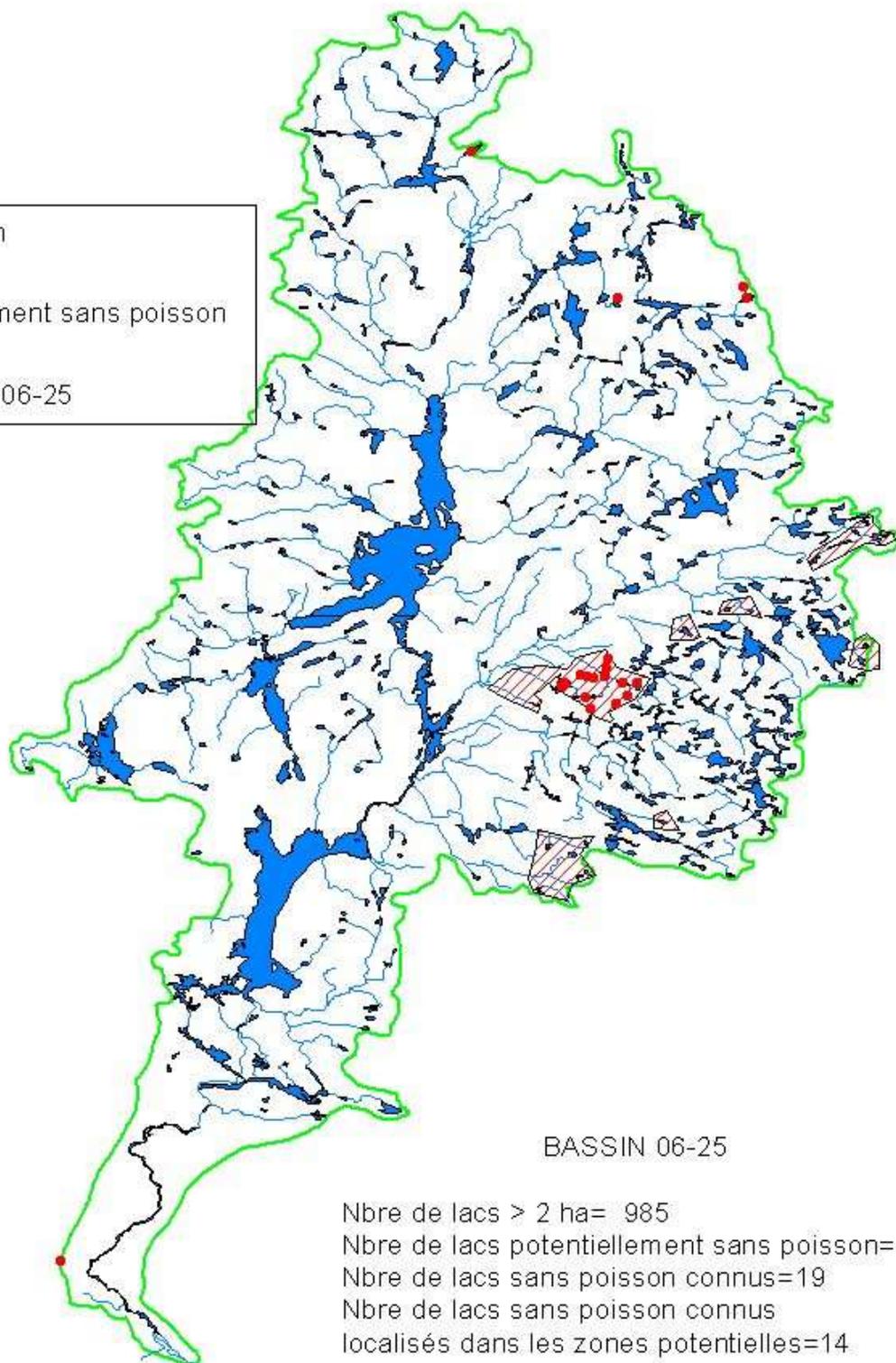
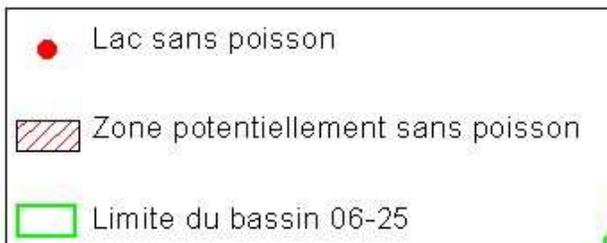


 Parties de ruisseau interceptant une pente sifor > 40%

 Limite du bassin 06-25

 Altitude > 600 m





**PROPORTION DES LACS > 2 ha  
LOCALISÉS DANS LES ZONES  
POTENTIELLES POUR LES 7 BASSINS  
SÉLECTIONNÉS**

		Nbre de lacs > 2 ha	
Bassin	Bassin	<b>Zones potentielles</b>	%
06-01	112	21	19
06-02	168	13	8
06-09	55	3	5
06-25	995	43	4
06-28	925	252	27
07-04	744	96	13
07-07	4079	108	3
<b>TOTAL</b>	<b>7078</b>	<b>536</b>	<b>8</b>

**PROPORTION DES LACS SANS POISSON  
CONNUS LOCALISÉS DANS LES ZONES  
POTENTIELLES POUR LES 7 BASSINS  
SÉLECTIONNÉS**

	Nbre de lacs sans poisson connus		
Bassin	Bassin	Zones potentielles	%
06-01	35	10	29
06-02	26	10	38
06-09	3	3	100
06-25	19	14	67
06-28	172	95	55
07-04	46	22	48
07-07	50	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>351</b>	<b>157</b>	<b>45</b>

# PRINCIPALES CONSTATATIONS:

- Dans cette simulation, pour les 7 bassins choisis, la technique aurait permis de trouver 45 % des lacs sans poisson connus tout en concentrant nos recherches sur 8 % des lacs seulement. Étant donné que cette simulation a été effectuée sur les bassins susceptibles de contenir des lacs sans poisson, les zones potentielles représentent un % très faible de l'ensemble des lacs de la région
- Le modèle a permis d'identifier presque toutes les « grappes » de lacs sans poisson connues, ces regroupements présentent un attrait supplémentaire au niveau écologique car les espèces dépendantes des lacs sans poisson peuvent plus facilement y trouver les éléments nécessaires à leur survie.
- Le modèle est moins efficace pour trouver les lacs sans poisson isolés.
- L'efficacité du modèle varie beaucoup d'un bassin à l'autre.

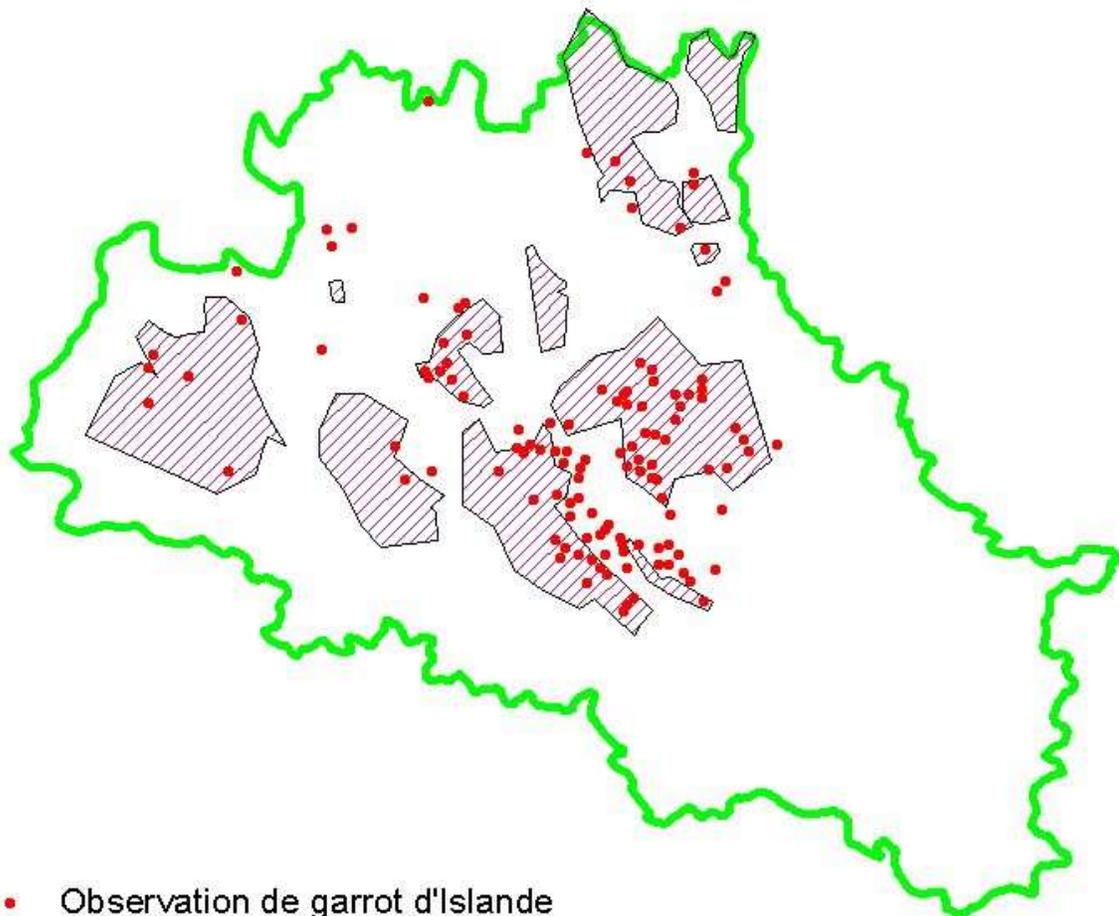
# Améliorations possibles:

- **La présente simulation a été réalisée comme si nous n'avions aucune connaissance sur la distribution des espèces de poisson. Or, les bassins 06-01, 06-02 et 06-28 sont complètement atypiques car, à cause des parois du Saguenay, on y retrouve ,à faible altitude, des lacs à omble de fontaine en allopatrie. En tenant compte de cet élément, on pourrait par exemple réduire l'altitude du modèle à 400 ou 500 mètres pour ces bassins ce qui permettrait d'identifier plusieurs autres zones d'intérêt. L'important , c'est de comprendre le principe et de l'adapter à nos connaissances.**
- **Prochainement, le modèle sera testé sur des bassins hydrographiques de la Côte-Nord dans le but d'en valider l'exactitude et de procéder à des améliorations s'il y a lieu**

# Considérant que:

- La distribution des espèces de poisson est un phénomène complexe qui s'est déroulé lors des 10 000 dernières années. Elle a été influencée par des phénomènes géologiques et par l'intervention de l'homme.
- Des obstacles naturels présents aujourd'hui, pouvaient être absents lorsque les poissons ont colonisé les plans d'eau. À cette époque, certains bassins versants étaient reliés.
- Un obstacle de 2 mètres de haut peut être suffisant pour empêcher l'omble de fontaine de migrer alors que la précision des courbes de niveau à l'échelle 1: 20 000 est de 10 mètres.

**Il faut donc être conscient que peu importe la méthode utilisée, il y aura toujours une marge d'erreur. L'important est d'utiliser une technique qui représente un équilibre entre l'efficacité et les efforts investis.**



- Observation de garrot d'Islande
- ▨ Zone potentiellement sans poisson
- ▭ Bassin de la rivière Sainte-Marguerite

3 0 3 6 Kilomètres

Autre application possible...

# PROJET DE VALIDATION DE LACS PRÉSUMÉS SANS POISSON SUR LA CÔTE-NORD (PHASE 1)

## Version préliminaire



Photo : Daniel Dorais, DEX-09

Par Stéphane Guérin  
Direction de l'expertise de la faune, des forêts et du territoire de la Côte-Nord  
(DEX-09)  
Ministère des Ressources naturelles (MRN) – Direction générale de la Côte-Nord

Juillet 2013

Référence à citer :

---

GUÉRIN, S. 2013. Projet de validation de lacs présumés sans poisson sur la Côte-Nord (phase 1). Version préliminaire. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'expertise de la faune, des forêts et du territoire de la Côte-Nord. 11 p.

---

**TABLE DES MATIÈRES**

	<u>Page</u>
TABLE DES MATIÈRES .....	iii
LISTE DES TABLEAUX .....	v
LISTE DES FIGURES .....	vii
1. INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE .....	1
2. MÉTHODOLOGIE ET SITE D'ÉTUDE.....	3
3. RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.....	5
4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	8
REMERCIEMENTS.....	9
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	11



**LISTE DES TABLEAUX**

	<u>Page</u>
Tableau 1. Superficies des lacs investigués et nombre de lacs validés ou invalidés dans les sept différents sous-bassins du secteur d'étude.....	5
Tableau 2. Résultats des pêches réalisées les 23 et 24 juillet 2012 dans les sept sous-bassins du secteur d'étude.....	6



**LISTE DES FIGURES**

	<u>Page</u>
Figure 1. Localisation des lacs sans poisson connus ou présumés sur la Côte-Nord.....	2
Figure 2. Localisation du secteur d'étude.....	4
Figure 3. Localisation du secteur d'étude et des lacs à garrot d'Islande.....	7



## 1. INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

La Côte-Nord est la région du Québec qui est, de loin, la plus importante pour la nidification du garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), population de l'Est, une espèce désignée vulnérable. Ce canard fréquente les lacs sans poisson (LSP) pendant une période critique de son cycle vital, celle de l'élevage de sa nichée. Du fait de l'absence de prédateurs au sommet de la chaîne trophique (poissons), les LSP abriteraient également une faune typique (invertébrés, amphibiens, etc.) et constitueraient un élément de la biodiversité à conserver (Tremblay 2003; Breton et Darveau 2005; Drouin *et al.* 2006; Hachey 2009). Cependant, les LSP qui sontensemencés avec de l'omble de fontaine peuvent fournir des pêcheries aux rendements exceptionnels (en termes de poids moyen, notamment), surtout pendant les premières années suivant cette intervention. Ils sont donc très attractifs pour les pêcheurs et les villégiateurs installés à proximité. De plus, les LSP sont susceptibles d'êtreensemencés en guise de compensation pour les pertes d'habitat du poisson engendrées par les projets de développement de grande envergure.

Outre lesensemencements, la foresterie et surtout l'accessibilité terrestre causée par les chemins forestiers constituent une menace importante à l'intégrité des LSP. La connaissance précise de la localisation des LSP et l'assurance qu'il s'agit véritablement de LSP sont donc primordiales pour leur protection.

Des modalités de protection doivent être appliquées autour des LSP dans le cadre des plans d'aménagement forestier intégré 2013-2018 du ministère des Ressources naturelles (MRN). Ces mesures devraient s'articuler autour de la limitation de l'accessibilité, de modalités de coupes, de la limitation de la villégiature, de l'interdiction d'ensemencement, etc. De plus, la Conférence régionale des élus (CRE) de la Côte-Nord a reçu du MRN le mandat d'élaborer un plan régional de développement intégré des ressources naturelles qui doit, notamment, proposer des mesures visant la protection de l'habitat du garrot d'Islande, dans le cadre des enjeux d'utilisation du territoire public en matière de villégiature privée.

À l'heure actuelle, nous disposons d'une liste régionale de LSP connus, des occurrences de garrot d'Islande provenant du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

(CDPNQ) et d'un modèle géomatique de prédiction de LSP<sup>1</sup>. Cela a permis l'élaboration d'une carte localisant les LSP connus ou présumés pour la Côte-Nord (figure 1).

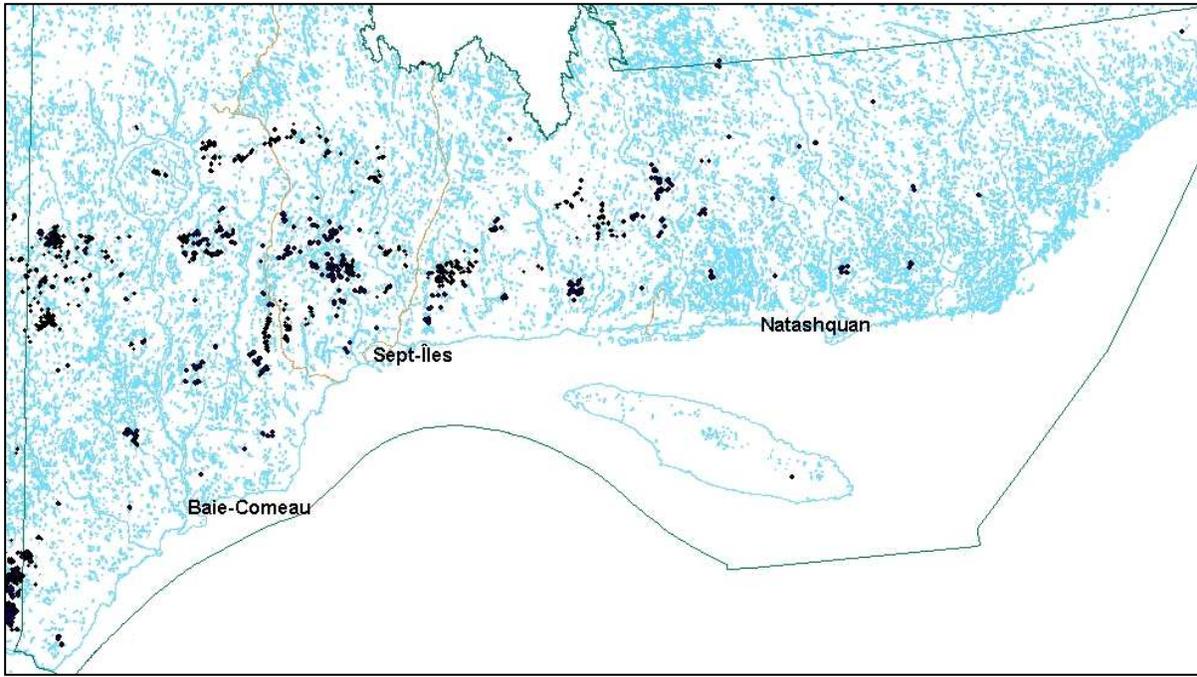


Figure 1. Localisation des lacs sans poisson connus ou présumés sur la Côte-Nord.

Le modèle géomatique permettant d'identifier les secteurs propices à la présence de LSP a été élaboré en 2005 par le personnel de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean du MRN et celui du Service canadien de la faune. Basé principalement sur les connaissances des limites de colonisation post-glaciaire de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) dans les bassins versants (l'espèce la plus performante à ce chapitre), ce modèle cible les secteurs dont les tronçons de cours d'eau traversent une pente supérieure à 40 % et, par la suite, les lacs situés en amont de ces tronçons et localisés à une altitude supérieure à 600 m (Lacasse et Magnan 1994; Breton et Tanguay 2005). Les LSP issus de ce modèle sont déjà connus et il reste à valider s'ils sont bel et bien sans poisson.

---

<sup>1</sup> Un autre modèle géomatique de prédiction de LSP est actuellement en élaboration par la CRE de la Côte-Nord, en collaboration avec le MRN.

L'objectif du présent rapport est donc de présenter les résultats de la phase 1 de la validation du modèle de prédiction des LSP élaboré par Breton et Tanguay (2005). Ce projet a été réalisé en 2012 à l'aide de pêches au filet maillant.

## **2. MÉTHODOLOGIE ET SITE D'ÉTUDE**

Comme les LSP sont, selon le modèle, situés en haute altitude et que, pour maximiser les probabilités qu'ils n'ont pas été ensemencés, il faut travailler dans des secteurs dépourvus de chemins et de villégiature, l'utilisation de l'hélicoptère s'avérait essentielle. L'appareil utilisé était un Bell 206-L sur flotteurs. Par la suite, le travail sur l'eau s'effectuait à l'aide d'un bateau pneumatique (2,4 m de longueur) et d'un hors-bord 2 HP.

Nous avons donc ciblé un secteur, inaccessible par voie terrestre et relativement sans villégiature, qui supporte des concentrations de LSP présumés sur la Côte-Nord. Ce secteur se situe au nord de Baie-Comeau, plus précisément au nord-est de la centrale de Manic-5, près de la route 389 (figure 2). La proximité de la route a permis de laisser un camion chargé de deux barils de carburant près du secteur d'étude (51°0'13" N., 68°31'39" O.) afin de ravitailler l'hélicoptère.

Les 23 et 24 juillet 2012, des pêches au filet expérimental multimaille (22,8 m de longueur x 1,8 m de hauteur, avec mailles de 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm), à raison de deux filets par lac, ont été effectuées dans les LSP présumés qui sont situés les plus en aval dans leur bassin hydrographique dans la mesure du possible. Cela permettait également de valider les LSP localisés plus en amont. En effet, chaque LSP faisant l'objet de pêche était situé dans un sous-bassin différent. Les filets, installés perpendiculairement à la rive et en zone littorale, furent relevés le lendemain après un minimum de 18 heures de pêche. Nous avons pu vérifier sept LSP (superficies variant de 3 à 14 ha), sans compter les LSP situés plus en amont dans chaque sous-bassin hydrographique. Au total, 75 lacs ont ainsi pu être investigués (tableau 1).

Figure 2. Localisation du secteur d'étude.

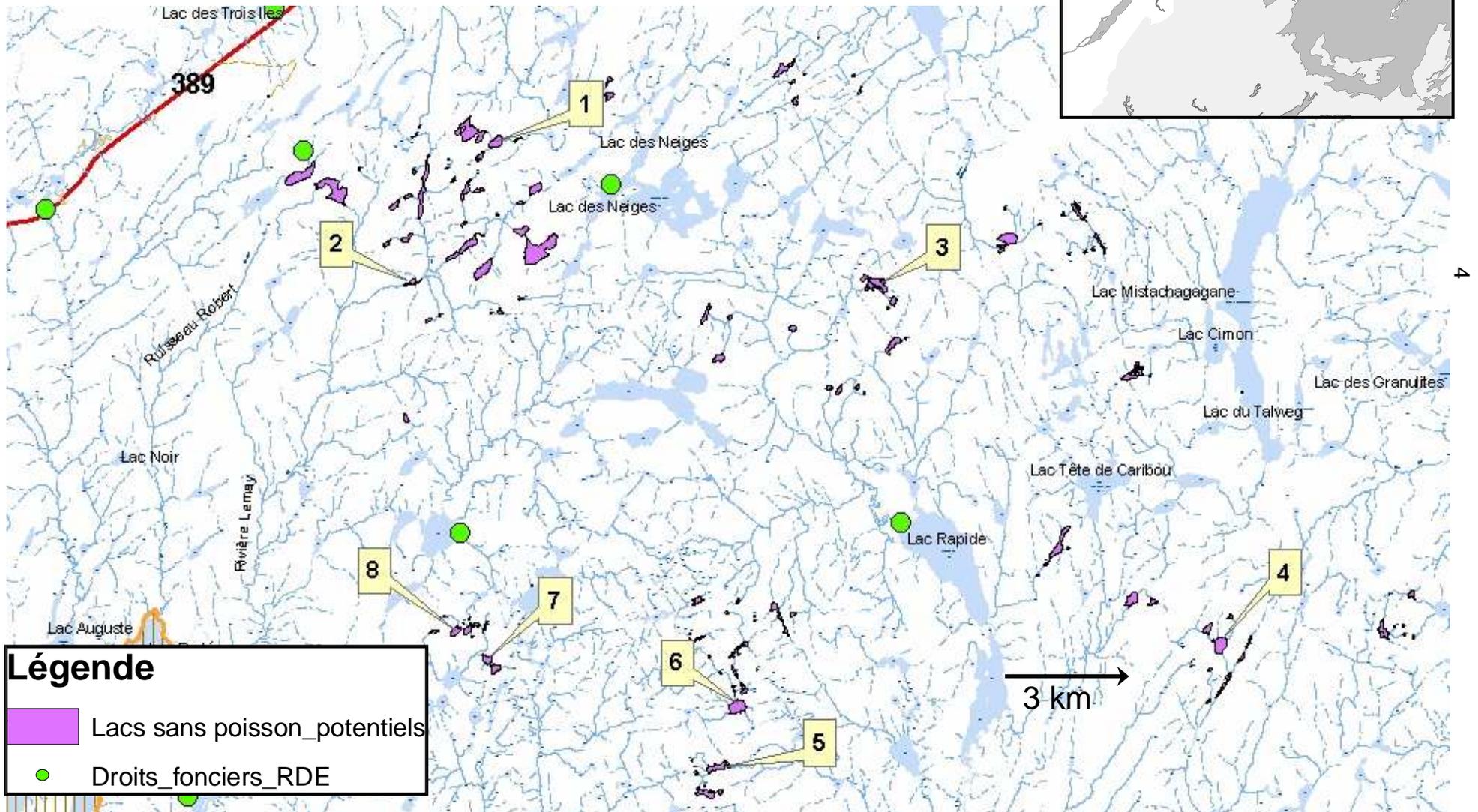


Tableau 1. Superficies des lacs investigués et nombre de lacs validés ou invalidés dans les sept différents sous-bassins du secteur d'étude.

N° sous-bassin	N° lac	Superficie (ha)	Nombre de lacs validés/invalidés (> 0,2 ha)
1	1	7	3
2	2	3	26
3	3	14	3
4	4	11	3
5	5	8	7
6	6	12	30
7	8*	4	3
Total			75

\* Le lac n° 7 n'a pu être pêché car il était impossible d'y atterrir en toute sécurité avec l'hélicoptère. Ce n'est que le troisième lac plus en amont que le lac n° 7 qui a été pêché, soit le lac n° 8.

### 3. RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Les résultats des pêches réalisées les 23 et 24 juillet 2012 dans les sept sous-bassins sont présentés au tableau 2. On peut constater que cinq sous-bassins sur sept sont effectivement sans poisson, ce qui a permis de valider 46 LSP.

Sans surprise, dans les deux sous-bassins avec poisson (n<sup>os</sup> 1 et 2), on retrouve uniquement de l'omble de fontaine, soit des populations allopatriques (tableau 2), ce qui est conforme à nos attentes et à la littérature (Lacasse et Magnan 1994; Breton et Tanguay 2005; Drouin *et al.* 2006). Les secteurs des deux sous-bassins avec poisson ont été survolés attentivement *a posteriori* pour s'assurer de l'absence d'indices humains pouvant être reliés aux ensemencements (sentiers, embarcations, bâtiments, vieux contenants de vers à pêche, etc.). Ainsi, les deux secteurs ne semblent vraiment pas fréquentés par les humains, ce qui fait en sorte que la colonisation de leur sous-bassin par l'omble de fontaine serait naturelle.

Tableau 2. Résultats des pêches réalisées les 23 et 24 juillet 2012 dans les sept sous-bassins du secteur d'étude.

N° sous-bassin	Captures	Nombre total de lacs validés/invalidés (> 0,2 ha)
1	F1* : 33 ombles de fontaine (LT* de 10 à 25 cm) F2* : 24 ombles de fontaine (LT de 10 à 40 cm)	29
2	F1 : 21 ombles de fontaine (LT de 10 à 25 cm) F2 : 21 ombles de fontaine (LT de 10 à 25 cm)	
3	0	46
4	0	
5	0	
6	0	
7	0	

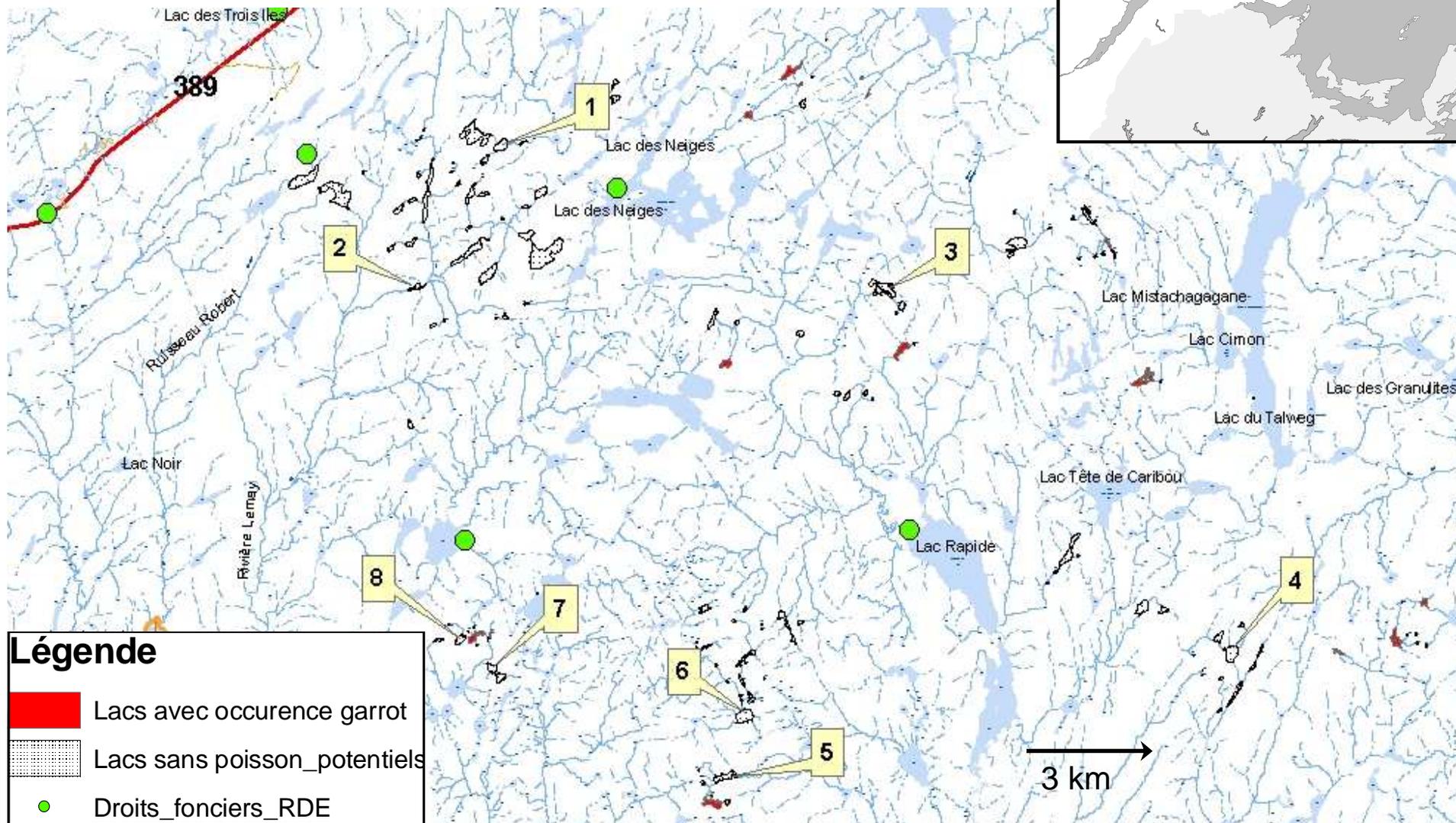
\* F1 : filet 1  
F2 : filet 2  
LT : longueur totale

Des obstacles possiblement infranchissables plus en amont dans le sous-bassin n° 2 ont été observés lors du survol, ce qui laisse croire que des LSP seraient existants juste en amont du lac n° 2.

Selon les données du CDPNQ, des plans d'eau avec occurrences de garrot d'Islande sont présents dans les sous-bassins n° 5 et 7 (entre les lacs n° 7 et 8) (figure 3). Cela concorde donc relativement bien avec les résultats de la présente étude où l'absence de poisson est confirmée dans le sous-bassin n° 5 et dans le sous-bassin n° 7 mais en amont du lac n° 7, c'est-à-dire à partir du lac n° 8 (trois lacs en amont du plan d'eau n° 7).

Selon ces premiers résultats obtenus, le modèle géomatique utilisé semble assez efficace pour identifier de réels LSP. Cependant, plusieurs considérations doivent être prises en compte :

Figure 3. Localisation du secteur d'étude et des lacs à garrot d'Islande.



- La distribution des espèces de poisson est un phénomène complexe qui date de 10 000 ans.
- Des obstacles naturels présents aujourd'hui pouvaient être absents lorsque les poissons ont colonisé les plans d'eau. À cette époque, certains bassins étaient reliés.
- Un obstacle de 2 m de hauteur peut suffire à empêcher l'omble de fontaine de migrer et la précision des courbes de niveau à l'échelle 1/20 000 n'est que de 10 m.
- L'efficacité du modèle de prédiction varierait beaucoup d'un bassin hydrographique à l'autre (Breton et Tanguay 2005).
- Les cartes écoforestières (1/20 000) utilisées dans le modèle ne couvrent pas complètement la région.

Étant donné qu'un seul secteur d'étude a été investigué et qu'il couvre seulement sept lacs ou sous-bassins, d'autres secteurs de LSP présumés devraient faire l'objet de pêches semblables au cours des prochaines années afin d'obtenir un meilleur échantillonnage.

#### **4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

La validation du modèle de prédiction de Breton et Tanguay (2005), à l'aide de pêches au filet maillant, a permis de confirmer de réels LSP dans cinq sous-bassins sur sept, pour un total de 46 LSP.

Cependant, les travaux n'ont été réalisés que dans un seul secteur d'étude et l'échantillonnage est faible (seulement sept lacs ou sous-bassins).

Des secteurs supplémentaires de LSP présumés devraient faire l'objet de pêches semblables au cours des prochaines années afin d'obtenir un meilleur échantillonnage.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Mathieu Cyr, M. Daniel Dorais, M<sup>me</sup> Sandra Heppell, M. Julien Beaulieu et M. Richard Audy pour l'aide précieuse accordée dans ce projet.



## LISTE DES RÉFÉRENCES

- BRETON, M.-N. et M. DARVEAU. 2005. Projet pilote de conservation des milieux humides et riverains dans un territoire où niche le garrot d'Islande, Rapport technique n° 2005-2, Canards Illimités-Québec, Québec. 63 pages.
- BRETON, M.-N. et J. TANGUAY. 2005. Élaboration d'un modèle géomatique permettant d'identifier les secteurs propices à la présence de lacs sans poisson, présentation PowerPoint de 21 diapositives et différentes communications par courriel. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs et Service canadien de la faune.
- DROUIN, A., P. SIROIS et P. ARCHAMBAULT. 2006. Structure des communautés d'invertébrés et des espèces d'amphibiens dans des lacs avec et sans omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) en forêt boréale. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2628 : vii + 40 pages.
- HACHEY, M.-H. 2009. Structure des communautés d'amphibiens dans des lacs avec et sans poisson au Saguenay. Université du Québec à Rimouski. 21 pages.
- LACASSE, S. et P. MAGNAN. 1994. Distribution post-glaciaire de l'omble de fontaine dans le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent : impact des interventions humaines. Université du Québec à Trois-Rivières, pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique. 83 pages.
- TREMBLAY, R., éd. 2003. Compte rendu du Colloque sur les lacs sans poisson (LSP) tenu à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) le 29 novembre 2002. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune Saguenay-Lac-Saint-Jean. 33 pages.