

# Bulletin de conservation

Les parcs nous ont dévoilé...

2012

2013

# TABLE DES MATIÈRES

Mot de présentation .....	1
---------------------------	---

## SUIVI

L'état actuel de la population du saumon atlantique ( <i>Salmo salar</i> ) de la rivière Vauréal PARC NATIONAL D'ANTICOSTI .....	4
Le faucon pèlerin : une espèce vulnérable mais bien présente PARC NATIONAL DU FJORD-DU-SAGUENAY .....	7
Où retrouve-t-on les caribous forestiers au parc? PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER .....	11
L'expertise de 72 scientifiques permet de bonifier le Programme de suivi de l'intégrité écologique PARCS QUÉBEC .....	15

## INVENTAIRE

Le Rendez-vous botanique de FloraQuebeca : un inventaire fructueux pour la connaissance! PARC NATIONAL DES HAUTES-GORGES-DE-LA-RIVIÈRE-MALBAIE .....	18
La découverte d'une pièce préhistorique témoin d'une présence amérindienne ancienne sur les abords de la rivière Yamaska Nord PARC NATIONAL DE LA YAMASKA .....	21

## RECHERCHE FONDAMENTALE

Les effets du climat sur la croissance du thuya occidental à sa limite nordique de répartition au Québec PARC NATIONAL D'AIGUEBELLE .....	24
L'insularité et le développement urbain : deux facteurs susceptibles d'affecter la diversité génétique des couleuvres à Montréal PARC NATIONAL DES ÎLES-DE-BOUCHERVILLE .....	28
<i>L'Eusthenopteron foordi</i> : comme un poisson dans l'eau! PARC NATIONAL DE MIGUASHA .....	31
La diversité unique des longicornes dans la canopée des érablières du sud du Québec PARC NATIONAL DU MONT-SAINT-BRUNO .....	35

## GESTION

La conservation d'un parc national à l'échelle du paysage PARC NATIONAL DE FRONTENAC .....	38
Le caribou de la Gaspésie : richesse collective ou simple élément naturel? PARC NATIONAL DE LA GASPÉSIE .....	43
L'incidence des plongeurs sur les fonds marins et la sensibilité des sites de plongée de l'île Bonaventure PARC NATIONAL DE L'ÎLE-BONAVENTURE-ET-DU-ROCHER-PERCÉ .....	47
L'apport du Guide de caractérisation à l'atteinte de l'équilibre entre la conservation et la mise en valeur PARC NATIONAL DU LAC-TÉMISCOUATA .....	52
La gestion des arbres dangereux : conciliation d'un usage récréatif et de la conservation du milieu naturel PARC NATIONAL D'OKA .....	56
La pointe Taillon, une terre fragile à fleur d'eau PARC NATIONAL DE LA POINTE-TAILLON .....	60

## EN BREF

Projets en cours .....	63
Projets complétés .....	65

C'est un bonheur pour nous de partager la 11<sup>e</sup> édition du *Bulletin de conservation*.

Il aura fallu, une fois de plus, faire un choix parmi les projets les plus significatifs réalisés au cours de la dernière année. Car il s'en fait de la recherche dans les parcs nationaux : annuellement, plus de 75 projets d'acquisition de connaissances. Dans la présente édition, 15 parcs nationaux dévoileront les résultats de recherches fondamentales, de suivis, de gestion et d'inventaires. Nous vous assurons une lecture captivante.

En effet, la recherche est une belle aventure. Sa raison d'être dans les parcs nationaux : faire face aux enjeux de conservation. Assurément, la recherche est essentielle pour bien endosser notre mission et, par conséquent, pour bien connaître les territoires sous notre gestion.

À l'heure actuelle, les équipes œuvrant au sein des services de la conservation et de l'éducation sont à travailler leurs plans de conservation. Dans cette perspective, ces dernières identifient et priorisent tous les enjeux de conservation des parcs nationaux et les actions à prendre pour faire face aux problématiques identifiées.

Les résultats de recherche de cette année, comme ceux des années passées, sont indispensables à l'élaboration de ces documents. Par ailleurs, une fois construits, les plans de conservation permettent d'identifier certaines préoccupations qui donneront naissance à de nouveaux projets de recherche. Une roue qui tourne et qui demande du temps, des ressources et de l'expertise.

Afin de permettre aux citoyens de contribuer eux aussi à la sauvegarde de notre patrimoine collectif exceptionnel, Parcs Québec a créé un fonds, le Fonds Parcs Québec. Les sommes amassées donnent ou donneront lieu à de nouvelles opportunités de recherche, dont celles identifiées dans les plans de conservation. Outre les dons spontanés, il est aussi possible, depuis le printemps, de participer au programme *Adoptez un animal* et de prendre symboliquement en charge l'espèce animale ciblée par l'un ou l'autre des parcs nationaux participants. Les dons récoltés par ce programme soutiendront notamment des projets reliés à ces espèces.

Enfin, le blogue Parcs Québec conservation est un rendez-vous hebdomadaire qui est donné à celles et ceux qui s'intéressent de près ou de loin aux questions de la protection de ces milieux uniques que sont les parcs nationaux du Québec. Suivez-nous. C'est un terrain d'information, de discussion et d'interrogation, une autre occasion de mettre en lumière quelques-unes des réalisations qui contribuent à la conservation de ces territoires naturels protégés.

Nous vous souhaitons une agréable lecture et vous invitons à communiquer avec les équipes des parcs si vous souhaitez obtenir plus d'information sur les projets ou si vous désirez entreprendre, en partenariat avec Parcs Québec, un projet de recherche scientifique ou d'inventaire dans l'un des parcs du réseau.



Martin Soucy  
Vice-président exploitation  
Parcs Québec



Claire Ducharme  
Conservation, éducation et  
développement

# Parcs Québec *conservation*

DES GESTES CONCRETS  
POUR PROTÉGER  
NOTRE PATRIMOINE.

## DES GESTES CONCRETS POUR PROTÉGER NOTRE PATRIMOINE

Pourquoi suivre le blogue Parcs Québec conservation? Pour s'offrir un véritable accès privilégié aux coulisses des parcs nationaux. Chaque semaine, les équipes du Service de la conservation et de l'éducation des parcs nationaux du Québec partagent le fruit de leur travail à travers des billets faisant état de réalisations, d'initiatives ou d'enjeux particuliers en matière de conservation.

Les sujets abordés touchent la faune et la flore, le milieu physique, le patrimoine culturel ainsi que les moyens de gestion envisagés pour assurer la pérennité des parcs nationaux. La réserve internationale de ciel étoilé, la protection du béluga du Saint-Laurent et la découverte de vestiges n'en sont que quelques exemples.

Voilà donc un nouveau rendez-vous hebdomadaire pour celles et ceux qui se préoccupent de près ou de loin des questions de la protection de ces milieux uniques que sont les parcs nationaux du Québec.

**Suivez-nous au [parcsquebec.com/blogue](http://parcsquebec.com/blogue).**





## Bien connaître les parcs pour mieux les **conserver**

Les activités d'inventaire, de suivi et de recherche scientifique permettent d'améliorer nos connaissances et de prendre des décisions éclairées en matière de gestion, de planification et d'aménagement. Elles permettent aussi d'élargir les connaissances scientifiques. Certains résultats de ces études sont communiqués à la population par l'intermédiaire des programmes éducatifs de chaque parc. Les connaissances scientifiques contribuent à l'atteinte de la mission des parcs.

### Réaliser un projet de recherche dans un parc

Parcs Québec souhaite développer des partenariats avec des chercheurs et des professionnels de la recherche scientifique. Véritables laboratoires à ciel ouvert, témoins de l'évolution naturelle des régions, les parcs nationaux présentent plusieurs avantages :

- Ils possèdent des données historiques intéressantes, dont certaines remontent à plusieurs années.
- Des inventaires dans plusieurs domaines ont été réalisés dans le passé, ce qui permet de dresser un bon portrait biophysique des territoires.
- Le statut de conservation des parcs permet d'entreprendre des projets de suivi à long terme sans crainte de voir son site d'étude disparaître.
- Les équipes des parcs connaissent bien le territoire et partagent leur savoir avec plaisir.
- Dans certains cas, des mesures sur le terrain peuvent être réalisées par les équipes des parcs, évitant ainsi aux chercheurs des déplacements onéreux.
- Une collaboration en matière de logistique peut aussi être offerte.
- Les connaissances acquises peuvent contribuer significativement à la conservation du parc et à l'éducation du public à l'échelle locale, régionale et nationale.

Consultez le site Web de Parcs Québec ([www.parcquebec.com/recherche](http://www.parcquebec.com/recherche)) pour en savoir plus sur les outils mis à la disposition des chercheurs.

Liste des besoins et potentiels de recherche par parc • Liste des besoins et potentiels de recherche par sujet  
Liste des personnes ressources par parc • Facilités mises à la disposition des chercheurs • Modalités en matière de recherche  
Demande d'un permis de recherche



France Plamondon

## L'état actuel de la population du saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Vauréal

Éric Savard | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national d'Anticosti

Créé en 2001, le parc national d'Anticosti a pour mission de protéger un échantillon représentatif de la région naturelle de l'île d'Anticosti. Un des éléments importants qui caractérise l'île est la présence du saumon atlantique (*salmo salar*). Pour bien répondre à cet objectif de protection et assurer une saine gestion de ce patrimoine naturel dans les limites du parc, nous nous devons de connaître la situation actuelle de la population de saumon de la rivière Vauréal. En 2004, lorsque le réseau des parcs a implanté son Programme de suivi de l'intégrité écologique, le saumon atlantique a été ciblé comme une des espèces à étudier. Comme cette espèce était déjà suivie dans plusieurs rivières de l'île depuis le milieu des années 1980 (dont la rivière Vauréal), nous avons pu bénéficier de données récoltées avant la création du parc.

En raison de sa situation géographique, l'île d'Anticosti, située au centre du Golfe Saint-Laurent, est un endroit propice pour la reproduction du saumon atlantique. Autrefois présentes en très grand nombre dans les rivières de l'île, les populations de saumon d'Anticosti, tout comme celles de l'Amérique du Nord en général, ont subi de très fortes baisses au cours des dernières décennies. En 2010, le comité sur la situation des espèces en péril au Canada a même désigné « en voie de disparition » la population de saumon atlantique de l'île d'Anticosti.

Par contre, bien avant ce rapport, des actions avaient été entreprises pour la gestion de cette espèce. Ainsi, au début des années 1960, la pêche commerciale a été progressivement interdite au Québec. Elle est devenue totalement interdite en 2000. Au cours de cette décennie, la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) est intervenue dans la gestion de la ressource en implantant diverses mesures réglementaires dans le domaine de la pêche sportive. Pour Anticosti, l'une des mesures imposées en 2002 a été la fermeture complète de la pêche sportive aux saumons sur plusieurs rivières, dont la rivière Vauréal. Sur l'île, la pêche s'est poursuivie dans seulement 5 des 25 rivières ayant le statut de rivière à saumon.

### LE CYCLE DE VIE DU SAUMON ATLANTIQUE

Le saumon atlantique est une espèce anadrome. Selon son stade de vie, il utilise une diversité d'habitats et de milieux (rivière, estuaire, milieu marin). Après avoir passé entre une et trois années en mer à s'engraisser, les saumons adultes effectuent une migration vers leur rivière natale pour se reproduire. La montaison en rivière se fait entre les mois de juin et de septembre. Au cours du mois d'octobre, des couples commencent à se former et, vers la fin du mois, les femelles vont choisir un emplacement pour creuser leurs nids et y déposer leurs œufs.

Après la fraye, les saumons adultes redescendent la rivière et retournent à la mer. Les œufs enfouis dans le gravier passeront ainsi l'hiver et, au printemps, ils éclosent pour devenir des alevins. Après un été en rivière, ils passent au stade de tacons (saumons juvéniles). Ils demeureront à ce stade entre deux et quatre ans. Généralement, ils atteignent une taille variant entre 10 cm à 15 cm. Ils subissent alors une autre transformation : c'est à ce moment qu'ils deviennent des saumoneaux, s'imprègnent de l'odeur de leur rivière natale et entreprennent leur migration vers la mer.



Éric Savard

## LA ZONE D'INVENTAIRE

Le parc national d'Anticosti (571,8 km<sup>2</sup>) couvre un peu plus de 7 % de la superficie de l'île. Les rivières Vauréal, Chicotte, aux Saumons et Jupiter prennent leur source dans les lacs et tourbières du plateau central de l'île, dans un secteur faisant parti du parc. Cependant, seul la rivière Vauréal se situe entièrement dans les limites du parc. La Vauréal prend sa source au centre de l'île et s'écoule vers le littoral nord sur une distance de plus de 40 km. Par contre, le saumon n'a pas accès à toute la rivière. Située à 11 km de l'embouchure, sa chute, d'une hauteur de 76 m, représente un obstacle infranchissable pour le saumon. La zone d'inventaire se situe donc en aval de celle-ci.

## LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR L'INVENTAIRE

La méthode utilisée pour ce type d'inventaires est la plongée subaquatique. L'eau limpide et claire des rivières de l'île d'Anticosti permet facilement de faire un décompte visuel en plongée. Le décompte a lieu entre la mi-septembre et la première semaine d'octobre puisque cette période offre généralement les conditions optimales pour effectuer le suivi (niveau d'eau assez bas avec un minimum de particules en suspension dans l'eau). Dès que les conditions le permettent, une équipe composée de deux plongeurs parcourt les 11 km qui sont accessibles aux saumons pour se reproduire.

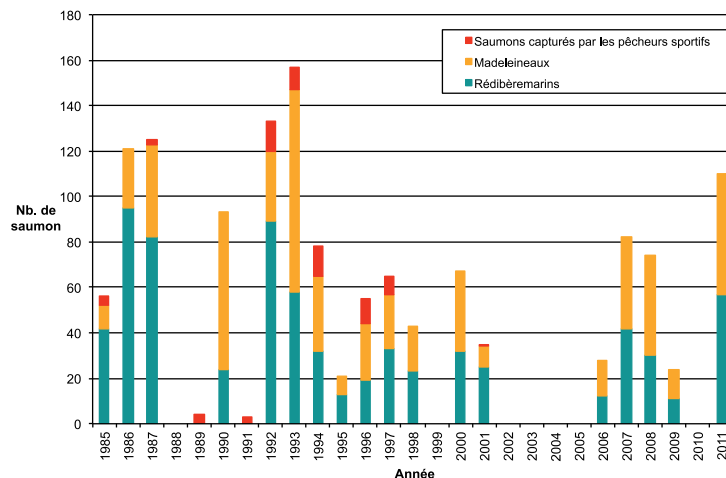
Les plongeurs s'installent en amont des fosses, de part et d'autre de la rivière, et se laissent dériver en parallèle afin de couvrir complètement la zone à inventorier. Lorsque des saumons sont observés dans la fosse, on effectue deux plongées. La première sert à faire un décompte total des saumons. La deuxième, à classer les saumons selon deux catégories de taille, soit les madeleineaux (d'une longueur inférieure à 63 cm) ou les rédibèremarins (d'une longueur supérieure à 63 cm).

Lors de cet inventaire, on note aussi la présence des autres espèces observées dans la rivière tels l'omble de fontaine anadrome, l'anguille d'Amérique et la truite arc-en-ciel. Chaque fois qu'il y a observation de saumons, les coordonnées de la station sont notées à l'aide d'un GPS. Il est à noter que, dans certains cas, lorsque la rivière est étroite ou que la fosse est très petite, un seul plongeur effectue le décompte.

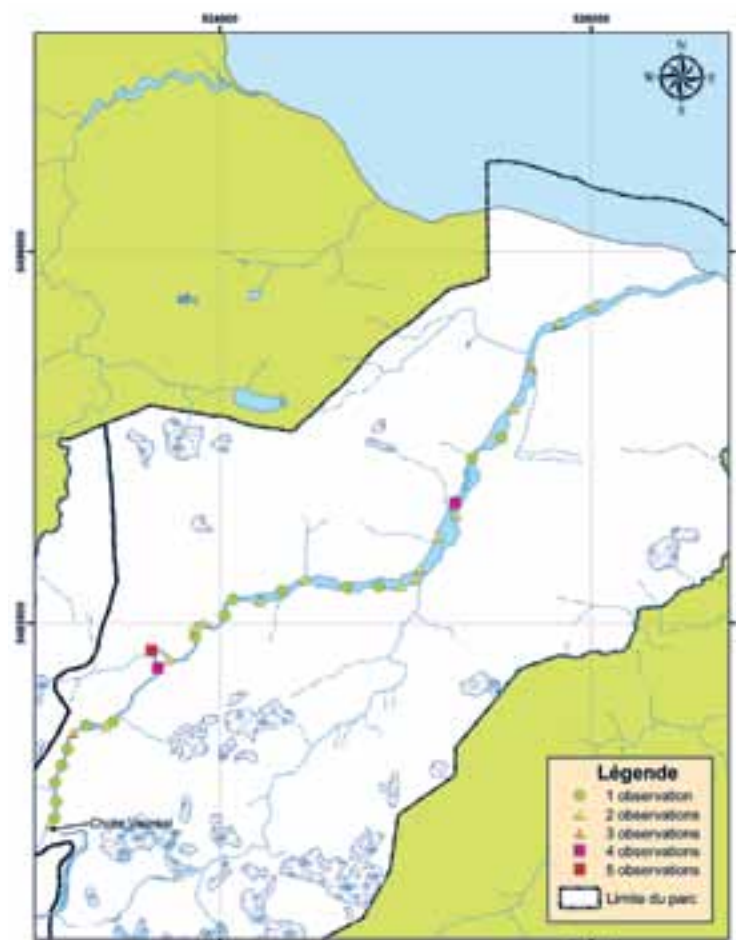
## LE RÉSULTAT DES INVENTAIRES

Les inventaires du saumon atlantique dans les rivières de l'île d'Anticosti débutés au milieu des années 1980 étaient effectués par les techniciens du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche dans le but d'assurer une exploitation durable de cette ressource. Encore aujourd'hui, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune effectue ce même type d'inventaires dans quelques rivières de l'île d'Anticosti et, en particulier, dans les cinq rivières où la pêche sportive au saumon est encore permise.

Le décompte des saumons venus se reproduire dans la rivière Vauréal est présenté à la **Figure 1**. Pour les données récoltées entre 1985 et 2001, le nombre total de saumons a été obtenu en additionnant le nombre de captures faites par la pêche sportive et le nombre de spécimens observés lors des inventaires en plongée. En 2002, la pêche sportive au saumon atlantique a été fermée dans la rivière Vauréal et il n'y a pas eu d'inventaires entre 2002 et 2005. Première constatation : on peut voir que le nombre de saumons qui remontent la rivière est très variable d'une année à l'autre passant par exemple de 158 saumons en 1993 à 20 saumons en 1995.



**Figure 1.** Nombre de saumons atlantiques observés dans la rivière Vauréal entre 1985 et 2011



**Figure 2.** Localisation des sites d'observation des saumons recensés entre 2006 et 2011

La **Figure 2** représente la localisation des sites où les saumons ont été observés lors des inventaires réalisés entre 2006 et 2011. De façon générale, les saumons sont répartis sur presque toute la longueur de la rivière en aval des chutes. Si l'on regarde plus attentivement les différents sites utilisés par les saumons, on peut voir qu'il y a certains endroits de la rivière qui sont utilisés par les saumons presque chaque année.

Afin d'obtenir un indice plus stable, on a choisi la comparaison annuelle des montaisons comme unité de mesure. Il s'agit de la moyenne d'individus des cinq dernières années de suivis. Ce choix permet de diminuer la variabilité qui existe d'une année à l'autre et de mieux cerner les tendances réelles à plus long terme.

Le **Tableau 1** présente les données utilisées pour établir cette moyenne. Pour la première année du suivi, en 2006, la moyenne a été obtenue en utilisant les résultats des suivis effectués avant 2001. La **Figure 3** présente un histogramme de ces données. Même si l'on peut constater une tendance à la hausse du nombre moyen de saumons dans la rivière Vauréal, le nombre de suivis n'est pas encore assez important pour tirer des conclusions solides.

## QUE PEUT-ON PENSER DE CETTE SITUATION?

La méthode utilisée pour dénombrer les saumons reproducteurs dans les rivières de l'île d'Anticosti est efficace et éprouvée. L'estimation des montaisons en rivière se fait en classant ces dernières dans six catégories selon les connaissances que nous en avons. La rivière Vauréal se classe dans la catégorie 1, puisque l'évaluation de la ressource se fait par comptage direct, soit dans des pièges de capture généralement installés dans les passes migratoires, soit par des observations directes des géniteurs en plongée subaquatique. Ce type de résultats est considéré comme très fiable. Ces derniers peuvent donc servir de base à la mise en place d'une gestion très fine de cette ressource.

Tel que défini par Caron et coll. (1999), le seuil de conservation correspond au niveau en bas duquel on s'interdit d'exploiter une population. Au Québec, chaque rivière à saumon possède son propre seuil de conservation. Pour la rivière Vauréal, le nombre d'œufs requis est de 140 000. Pour atteindre ce seuil, il faut environ 65 saumons reproducteurs. Ce chiffre est approximatif, car, pour calculer le nombre d'œufs déposés chaque année, il faudrait déterminer le poids moyen des individus observés ainsi que le pourcentage de femelles. Ces données sont généralement obtenues par l'enregistrement des saumons fait lors de la pêche sportive.

Le nombre total de saumons obtenus depuis les inventaires de 2006 est quand même encourageant si l'on regarde le seuil de conservation qui avait été établi en 2000. On aurait atteint ce seuil à trois reprises. On note également une légère hausse du nombre moyen de saumons reproducteurs dans la rivière Vauréal. Cependant, il faudra effectuer les suivis sur une plus longue période pour tirer des conclusions solides.

## ET MAINTENANT, QUE FAIRE?

Les populations de saumon au Québec montrent des signes d'amélioration depuis quelques années. Cependant, l'état de santé de la population du saumon atlantique de l'île d'Anticosti, même si elle semble aussi avoir connu une hausse, est en situation très précaire et la survie de cette espèce n'est pas assurée. Il faut donc être très vigilant aux changements subis par cette population.

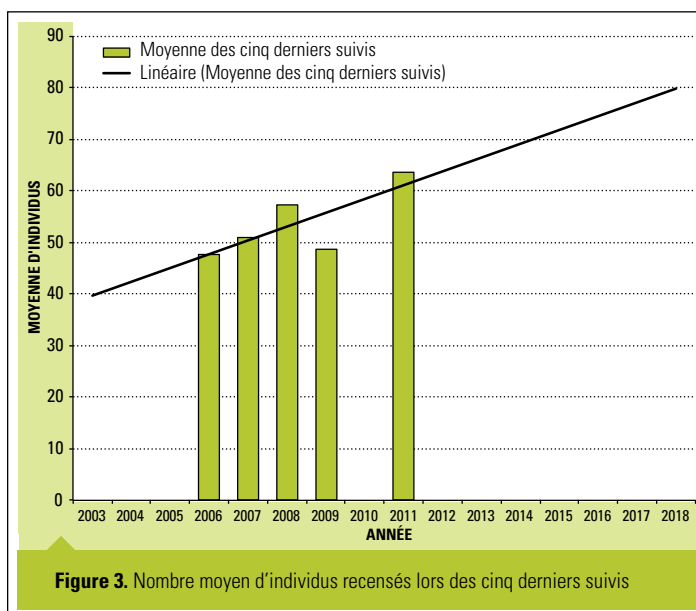
En plus de la protection actuelle dont bénéficie la population de saumons dans le parc, d'autres études devront être effectuées sur la rivière Vauréal pour enrichir nos connaissances sur les saumons juvéniles ainsi que sur leur habitat. Nous souhaitons pouvoir élaborer un plan plus précis dans les années à venir pour établir une stratégie et les orientations à suivre si une baisse de la population devait être observée au cours des prochaines années. Bien connaître l'évolution des populations est donc à la base de toute autre action.



France Plamondon

ANNÉE	MOYENNE DES CINQ DERNIERS SUIVIS	ANNÉE EN COURS	SUIVI PRÉCÉDENT 1	SUIVI PRÉCÉDENT 2	SUIVI PRÉCÉDENT 3	SUIVI PRÉCÉDENT 4
2006	48	28	35	67	43	65
2007	51	82	28	35	67	43
2008	57	74	82	28	35	67
2009	49	24	74	82	28	35
2010		Aucun inventaire effectué				
2011	64	110	24	74	82	28

**Tableau 1.** Moyennes des individus recensés lors des cinq derniers suivis



## RÉFÉRENCES

- Caron F., P. M. Fontaine et S. É. Picard. 1999. Seuil de conservation et cible de gestion pour les rivières à saumon (*Salmo salar*) du Québec. Direction de la faune et des habitats, Société de la faune et des parcs du Québec.
- Caron, F. et P. M. Fontaine. 2003. L'état des stocks de saumon au Québec en 2002. Direction de la recherche sur la faune, Société de la faune et des parcs du Québec.
- COSEPAC. 2010. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

## Le faucon pèlerin : une espèce vulnérable mais bien présente



**Dominic Simard** | Garde-parc au parc national du Fjord-du-Saguenay

**Gilles Lupien** | Technicien de la faune au ministère des Ressources naturelles et de la Faune

**Yana Desautels** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national du Fjord-du-Saguenay

Le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) de la sous-espèce *anatum* est désigné vulnérable au Québec selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Grâce à cette désignation, une attention particulière a été portée à ce rapace, dont le déclin a été généralisé dans le nord-est américain durant les années 1960 et 1970. Cette baisse des populations s'explique par la diminution du succès de reproduction, causée principalement par l'épandage de pesticides organochlorés, notamment le dichloro-diphényl-trichloroéthane, mieux connu sous le nom de DDT.

Grâce à la vigilance de quelques scientifiques ayant sonné l'alarme, un vaste programme de réintroduction de l'espèce a été implanté au Québec de 1976 à 1994. Pas moins de 255 fauconneaux ont alors été relâchés dans 11 secteurs adjacents à la vallée du Saint-Laurent.

Dans son aire de répartition historique, cette population se porte maintenant beaucoup mieux. Le retour du faucon pèlerin est le résultat des actions positives de l'homme visant à rétablir une population déclinante.

C'est dans ce contexte que, depuis plus de 20 ans, le personnel du parc national du Fjord-du-Saguenay est engagé activement dans la récolte de données scientifiques afin d'améliorer les connaissances sur la population de faucons pèlerins de la rivière Saguenay. Cette rivière longue de 160 km s'écoule d'ouest en est, du lac Saint-Jean jusqu'à l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. La dernière centaine de kilomètres, située en aval de la rivière, s'écoule dans le fjord du Saguenay, dont les deux berges sont protégées par le parc. Bien que la majorité du suivi du faucon pèlerin soit localisée dans le fjord de la rivière Saguenay, l'aire à l'étude s'étend légèrement plus à l'ouest de Saint-Fulgence, où s'ouvre le fjord.

En plus de dresser un portrait historique de la population de faucon pèlerin en bordure de la rivière Saguenay, le présent article présente la méthodologie utilisée pour effectuer l'inventaire des couples nicheurs en bordure de la rivière. Les parois escarpées qui la bordent n'étant bien souvent accessibles qu'en embarcation, la météo et les conditions de navigation parfois difficiles comptent parmi les facteurs susceptibles de complexifier la prise de données. Cette dernière est aussi plus complexe étant donné l'étendue du territoire à couvrir : deux rives d'une centaine de kilomètres chacune. Dans ces conditions, le choix des techniques d'inventaire est crucial.

### UN PROTOCOLE EN CONSTANTE AMÉLIORATION DEPUIS 20 ANS

Le suivi du faucon pèlerin est réalisé sur une base annuelle par le personnel du parc depuis 1990. Ce suivi est rendu possible grâce à une étroite collaboration avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et plusieurs partenaires ainsi que par les visiteurs du parc qui rapportent leurs observations.

Le recensement s'effectue durant toute la saison de reproduction, soit de la fin mai à la fin août. Chaque étape de la reproduction nécessite une méthode de détection différente. Ces étapes sont la parade nuptiale, l'accouplement, la couvaison, la période d'alimentation au nid, l'envol et la période d'entraînement au vol et à la chasse. L'objectif du suivi est de dénombrer le plus précisément possible les couples reproducteurs ainsi que les jeunes qui atteignent le stade de l'envol.



Observation d'un site de nidification du faucon pèlerin, Daniel Girard

Les gardes-parc effectuent leurs premières sorties nautiques vers la fin mai, période durant laquelle les oiseaux sont en parade nuptiale ou en couvain. Ils visitent donc les sites propices à la nidification du rapace le long des rives de la rivière Saguenay. Ils tentent ainsi d'observer les premiers signes de présence du faucon pèlerin sur les sites de nidification connus et potentiels, celui-ci ayant tendance à revenir année après année au même site de reproduction.

La présence de fientes sur les roches ou la localisation de corniches utilisées par le grand corbeau, qui utilise le même genre de sites de nidification, sont de très bons indices de la nidification possible d'un couple de faucons pèlerins. Le faucon pèlerin ne bâtit pas de nid, ce qui rend plus difficile l'identification de ce type de sites. Le passage d'autres rapaces en vol peut provoquer un comportement de défense du territoire, ce qui peut faciliter le repérage d'un site de nidification. De même, les différents cris émis par les adultes ou les juvéniles aident les observateurs à localiser les sites utilisés pour la nichée.

Même avec ces précieux indices, les observateurs doivent s'armer de patience. Depuis 2005, l'utilisation d'un dispositif d'appel électronique facilite grandement la détection des faucons reproducteurs. Les observateurs utilisent cependant ces appels électroniques avec parcimonie afin de ne pas déranger inutilement les oiseaux. Les faucons émettent une variété de cris spécifiques dans différentes circonstances (parade nuptiale, échange au nid, défense de territoire, etc.). L'appel électronique vise à reproduire ces cris pour créer une réaction chez les oiseaux.



La présence de fientes sur ce site de nidification aide au repérage du nid, situé dans la cavité, au centre de l'image

Lors de la couvain, un appel électronique imitant l'échange au nid entre les deux adultes permet d'obtenir plus facilement de bonnes observations. Lors de l'appel, le faucon en couvain quitte automatiquement son nid pour se percher non loin de ce dernier. S'il ne voit pas son partenaire dans les quelques minutes suivant l'appel électronique, il revient rapidement au nid, ce qui en permet la localisation précise.

Vers la fin juin, les œufs de fauconneaux sont éclos et les oisillons demeurent au nid durant environ cinq semaines. Au cours de cette période, les employés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune ainsi que ceux du parc effectuent un inventaire en embarcation pour observer pendant deux jours les falaises de la rivière Saguenay, entre les villes de Saguenay et de Tadoussac. À ce moment, les faucons élèvent leurs rejetons sur la corniche. Lorsque les jeunes ont faim ou qu'un adulte arrive avec de la nourriture, les petits émettent des cris très spécifiques. Lors des inventaires, s'il n'y a pas d'activité au nid, l'utilisation de l'appel électronique imitant les jeunes quémendant de la nourriture aux parents facilite le dénombrement des oisillons. Ces vocalises ont deux effets possibles : soit les adultes se rendent directement au nid afin d'aller voir ce qui s'y passe, soit les jeunes au nid s'activent et sont stimulés à pousser le même genre de cri. Il devient alors plus facile et plus rapide de dénombrer les fauconneaux et les adultes.

Lorsque le plumage juvénile des fauconneaux est poussé complètement, ces derniers sont prêts pour leur premier envol. C'est alors que débute la période d'entraînement au vol et à la chasse. Cette étape du développement dure

ANNÉE	NOMBRE DE SITES OCCUPÉS <sup>1</sup>	NOMBRE D'INDIVIDUS OBSERVÉS		
		ADULTE	JEUNE	INDÉTERMINÉ
1990	2	1	2	
1991	0			
1992	2	4		2
1993	1	2	1	
1994	2	2	3	
1995	2	3	3	
1996	2	3		
1997	3	3	6	
1998	0			
1999	3	4	2	4
2000	6	5	8	7
2001	1	1		
2002	6	12	9	
2003	6	6	6	
2004	7	3		13
2005	7	12	7	
2006	9	13	10	2
2007	10	19	9	
2008	11	14	18	
2009	10	10	10	2
2010	12	24	18	
2011	12	15	15	5

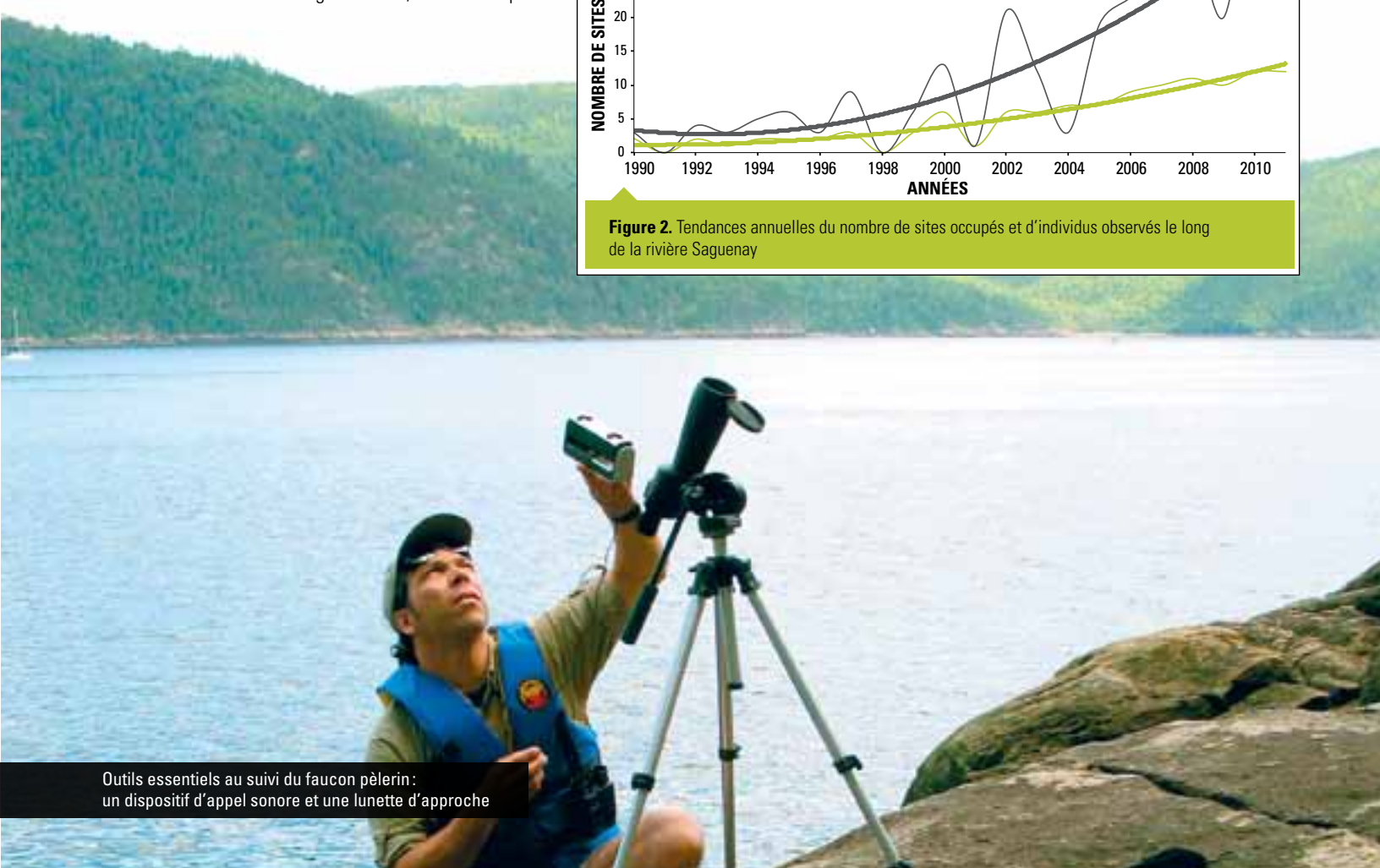
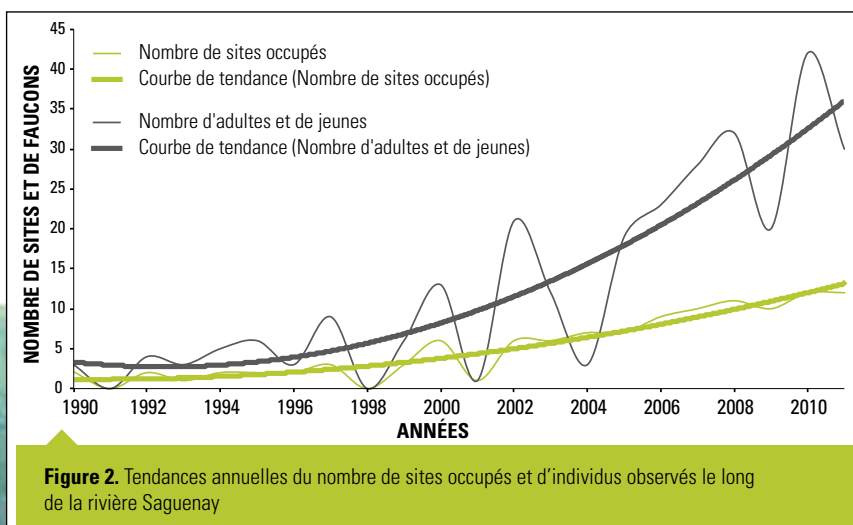
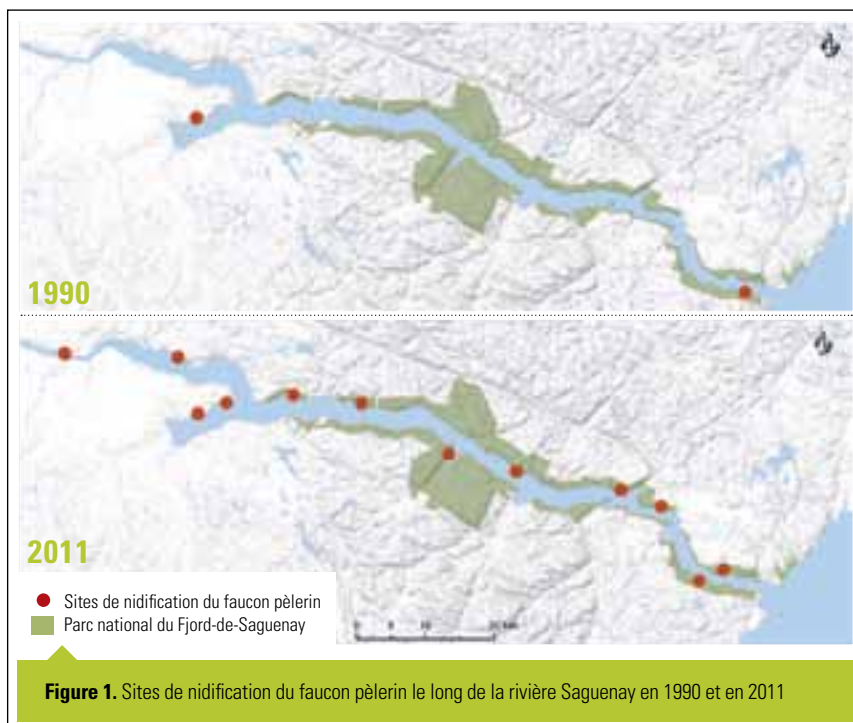
<sup>1</sup> Un site est considéré comme occupé lorsqu'au moins un faucon pèlerin est présent en période de reproduction.

**Tableau 1.** Évolution de la présence du faucon pèlerin le long de la rivière Saguenay

elle aussi environ cinq semaines. Les oiseaux sont alors beaucoup plus actifs et occupent un plus grand territoire. C'est aussi à ce moment que les observations des différents partenaires du parc bonifient les observations des gardes-parc, les faucons étant plus aisément observables. D'autres patrouilles nautiques sur le territoire peuvent alors être nécessaires pour confirmer certaines données. Il arrive en effet que la confirmation du nombre de jeunes au nid nécessite une seconde voire une troisième visite du site de nidification.

## DE 1990 À AUJOURD'HUI : UNE PRÉSENCE BEAUCOUP PLUS MARQUÉE

Au début des années 1990, seulement deux sites occupés par le faucon pèlerin étaient connus sur les berges de la rivière Saguenay. Un adulte avait été observé au cap Blanc, site qui se trouve à l'est du fjord du Saguenay (près de l'embouchure), et deux jeunes occupaient un nid à l'anse à Poulette dans la baie des Ha! Ha! Vingt ans plus tard, le nombre de sites de nidification est six fois plus élevé (**Figure 1**). Le **Tableau 1** démontre l'augmentation significative, de 1990 à 2011, du nombre de sites occupés par au moins un faucon pèlerin le long de la rivière Saguenay en période de nidification. Malgré certaines fluctuations annuelles, souvent attribuables aux variations des efforts d'inventaire et aux conditions météorologiques changeantes, les courbes de tendance de la **Figure 2** illustrent clairement cette augmentation, tant en ce qui



Outils essentiels au suivi du faucon pèlerin : un dispositif d'appel sonore et une lunette d'approche

## LA CROISSANCE DES POPULATIONS : UNE COMBINAISON DE CONDITIONS GAGNANTES

Ayant presque disparu dans l'est du continent, la population nord-américaine de faucon pèlerin comprend maintenant environ 7 000 couples reproducteurs. Dans le Québec méridional, le nombre de nids recensés a pratiquement doublé au cours des cinq dernières années. En effet, alors que l'inventaire de 2005 faisait état de 58 couples reproducteurs, pas moins de 108 couples ont été localisés en 2010. Le long de la rivière Saguenay, la croissance de cette sous-population a été encore plus fulgurante. De 2001 à 2010, le nombre de sites occupés a connu une augmentation constante, passant de 1 à 12 (**Tableau 1**), donc 12 fois plus de sites en l'espace de 10 ans. Ceci porte à croire que le fjord constitue un site d'intérêt particulier et favorable au faucon puisqu'il s'y est rapidement réimplanté.

L'augmentation de la population nord-américaine de faucon pèlerin s'explique par différents facteurs. L'interdiction de l'utilisation de DDT en Amérique du Nord ainsi que la mise en place du programme de repeuplement de l'espèce en sont certainement les principales causes. En 1999, on assistait à la création du comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec. Cette équipe avait pour but de produire un plan d'action pour le rétablissement de la sous-espèce *anatum*, qui a été publié en 2002. L'ouvrage regroupe 12 actions à entreprendre, en lien avec différents objectifs. Outre des actions en éducation et en protection de l'habitat, la réalisation d'un inventaire quinquennal figure aussi parmi les actions privilégiées. L'information recueillie lors de ces inventaires, réalisés en bordure de la rivière Saguenay, est colligée au sein d'une base de données nationale.

## UN AVENIR PROMETTEUR

Les falaises du fjord, protégées par le parc national, constituent un habitat idéal pour le faucon pèlerin. C'est d'ailleurs pourquoi nous avons choisi ce rapace comme animal emblème du parc. Les connaissances acquises au fil des ans permettent désormais aux gestionnaires du territoire de faire des choix plus éclairés quant à la planification de nouveaux aménagements et la gestion des activités. À titre d'exemple, afin de protéger un site de nidification situé près du cap Trinité, certaines voies d'escalade sont fermées chaque année durant la période de nidification.

L'équipe du parc continuera à garder un œil attentif sur la nidification de ce rapace au cours des prochaines années, puisque le suivi annuel fait partie du Programme de suivi de l'intégrité écologique du parc. Si la population de faucon pèlerin continue à croître, on peut espérer à moyen et long terme que son statut soit révisé. Elle pourrait ainsi devenir la première espèce faunique à être considérée rétablie. La situation actuelle nous laisse donc entrevoir un avenir prometteur pour cette espèce vulnérable.

NOM DU SITE (DE L'OUEST VERS L'EST)	NOMBRE D'INDIVIDUS					SITE OCCUPÉ <sup>1</sup>
	INDÉTERMINÉ	ADULTE		JEUNE	INDÉTERMINÉ	
		MÂLE	FEMELLE			
Baie de la Pointe aux Pins	2			2		1
Cap Saint-Joseph	1					1
Anse à Poulette	1			2		1
Cap à l'Ouest	1			2		1
<b>Sous-total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Cap Xavier	1					1
Cap Do	1				1	1
Cap Trinité		1	1	3		1
Cap Betty-Baldwin	2					1
Anse aux Îlets-Rouges	1			2	2	1
Anse aux Mouches	1			4	1	1
Cap David	1					1
Anse de la Boule	1				1	1
<b>Sous-total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>12</b>

<sup>1</sup> Un site est considéré comme occupé lorsqu'au moins un faucon pèlerin est présent en période de reproduction.

■ Sites présents à l'intérieur des limites du parc national du Fjord-du-Saguenay  
 ■ Sites hors parc

**Tableau 2.** Observations réalisées au cours de l'année 2011 le long de la rivière Saguenay

concerne le nombre de sites que celui des adultes et des jeunes recensés sur le territoire.

Le **Tableau 2** présente les données recueillies au cours de l'année 2011 en bordure de la rivière Saguenay. Au total, 15 adultes, 15 jeunes et 5 individus indéterminés ont été vus ou entendus sur le territoire étudié. Parmi les 12 sites bordant la rivière, 11 se trouvent dans le fjord. Parmi ces 11 sites, 8 sont situés sur le territoire du parc. Les conditions d'observation difficiles (vagues, vents, marées, distances d'observation, etc.) ne permettent pas toujours de différencier les mâles, les femelles et les juvéniles à l'envol. C'est pourquoi plusieurs visites ont été nécessaires afin que les données soient les plus représentatives possible de la réalité.

## RÉFÉRENCES

- Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec. 2002. Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin *anatum* (*Falco peregrinus anatum*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (EROP). 2009. Bilan du rétablissement du faucon pèlerin de la sous-espèce *anatum* (*Falco peregrinus anatum*) pour la période 2002-2009. Faune Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- Fradette, P. 2011. Méthode, données brutes et analyse sommaire des résultats de l'inventaire du Faucon pèlerin, 2010. Document présenté au Service de la biodiversité et des maladies de la faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Document non publié.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2011. Fiches descriptives des espèces désignées menacées ou vulnérables. Disponible en ligne au [www.mrn.gouv.qc.ca/faune/especes/fiches-descriptives/faucon-pelerin.jsp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/especes/fiches-descriptives/faucon-pelerin.jsp).

## Où retrouve-t-on les caribous forestiers au parc?



Pierre Pouliot, MRNF

**Audrey Gagné-Delorme** | Étudiante au Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski (UQAR)

**Christian Dussault** | Biologiste-chercheur à la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF)

**Martin-Hugues St-Laurent** | Professeur au Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski (UQAR)

**Jean-Emmanuel Arsenault** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de la Jacques-Cartier

Historiquement présent dans la région de Charlevoix, le caribou forestier aurait subi une chasse intensive qui l'aurait fait disparaître de la région vers 1920. Afin de pallier cette situation, 48 individus ont été capturés entre 1965 et 1972 à la frontière du Québec et du Labrador, puis maintenus dans des enclos dans le parc national des Grands-Jardins. Étant donné la fidélité au site observée chez les caribous forestiers, seuls les individus nés dans Charlevoix ont été relâchés afin d'éviter que les caribous capturés ne tentent de retourner vers le nord sur les lieux de leur capture. Les 82 faons nés en captivité ont donc été relâchés en nature dans Charlevoix à deux occasions, soit en 1969 et en 1972.

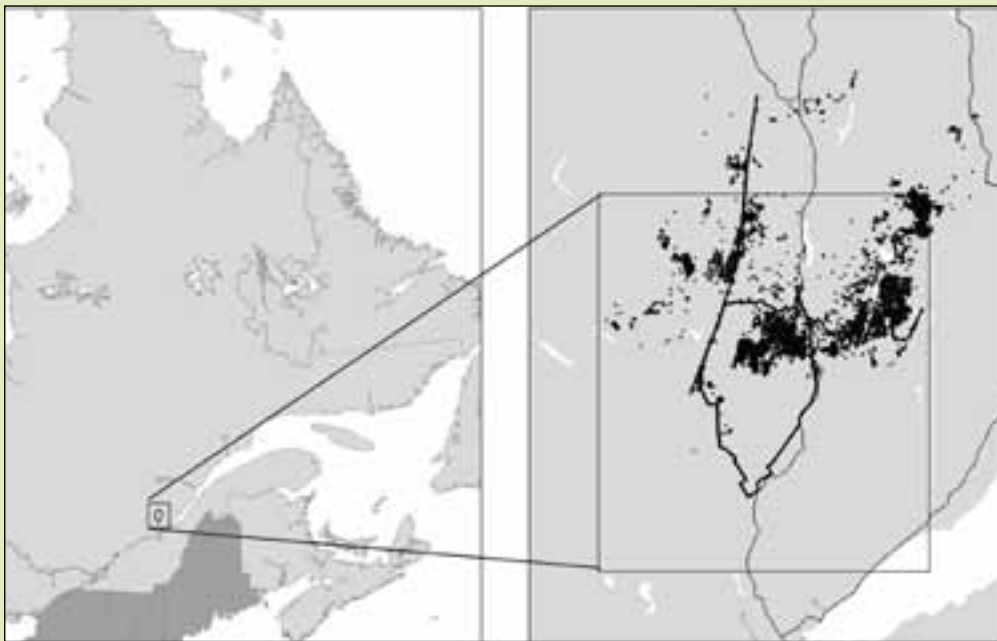
Aujourd'hui, la harde de caribous composée d'environ 75 individus occupe un vaste territoire centré sur la réserve faunique des Laurentides, mais fréquente également les parcs nationaux des Grands-Jardins, des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie et de la Jacques-Cartier. Bien qu'aucun décompte officiel n'ait été réalisé récemment, l'endroit le plus propice pour apercevoir un caribou demeure le parc national des Grands-Jardins.

À la demande des gestionnaires du parc national de la Jacques-Cartier, une vaste étude a été lancée en 2004 afin d'acquies de l'information plus précise sur la répartition des caribous et, ainsi, mieux intégrer les besoins de cette espèce dans l'aménagement du territoire. Menée par un cortège d'universitaires et de chercheurs du MRNF, cette dernière a permis d'étudier le comportement et la dynamique de la population des caribous réintroduits dans Charlevoix. Pour ce faire, plusieurs femelles ainsi que quelques mâles ont été capturés, puis munis de colliers avec des récepteurs GPS intégrés afin d'enregistrer des localisations géographiques à une fréquence variant de 2 h à 4 h.

De ces données, les localisations des individus ayant fréquenté le parc national de la Jacques-Cartier ont permis de quantifier l'utilisation de ce territoire par les caribous entre 2004 et 2009, de modéliser leur sélection d'habitats et de cartographier la probabilité d'occurrence des caribous pour chacune des périodes de leur cycle vital (**Tableau 1**). Pour atteindre ces objectifs, la superficie des domaines vitaux annuels et « saisonniers » (c.-à-d. par période du cycle vital) de chaque individu a été calculée et les localisations de caribous femelles ont été superposées à la carte écoforestière de la région produite par le MRNF afin de déterminer quels peuplements forestiers étaient utilisés. L'altitude et la pente ont aussi été considérées afin de déterminer leurs effets sur la sélection des habitats.

**Tableau 1.** Périodes du cycle vital du caribou dans le secteur du parc national de la Jacques-Cartier

PÉRIODE ANNUELLE	DATES
Printemps	25 avril au 21 mai
Mise bas	22 mai au 20 juin
Été	21 juin au 14 septembre
Rut	15 septembre au 31 octobre
Hiver	1 <sup>er</sup> novembre au 24 avril



### LÉGENDE

- Routes pavées
- Lacs
- Parc national de la Jacques-Cartier
- Localisations

**Figure 1.** Localisation par télémétrie des caribous qui ont fréquenté le parc national de la Jacques-Cartier entre 2004 et 2009  
Crédit : Gagné-Delorme et coll., 2011

## LA CARACTÉRISATION DES DOMAINES VITAUX

Parmi les 42 individus munis de colliers émetteurs au sein de la harde de Charlevoix, 7 femelles et 3 mâles ont été localisés au moins une fois à l'intérieur des limites du parc national de la Jacques-Cartier lors d'au moins une année entre 2004 et 2009 (**Figure 1**). La majorité de ces caribous (8 sur 10) ont fréquenté le parc durant plusieurs années consécutives. Le chevauchement moyen entre les domaines vitaux et le parc s'est révélé relativement élevé à l'échelle annuelle ( $54 \pm 9\%$ ). Il semble que le parc ait été plus fréquenté en été ( $93 \pm 7\%$ ) et lors du rut, s'étendant du 15 septembre au 31 octobre ( $93 \pm 4\%$ ), que lors des autres périodes. C'est au printemps que le parc a été proportionnellement moins fréquenté par les caribous.

Les domaines vitaux des caribous suivis étaient, en moyenne, de  $653 \text{ km}^2 \pm 137 \text{ km}^2$ , ce qui concorde avec les résultats de Lambert et coll. (2006) qui indiquaient des domaines vitaux moyens de  $684 \text{ km}^2$  dans Charlevoix. Afin d'avoir accès aux milieux favorables, les caribous peuvent parcourir de grandes distances.

Faille et coll. (2010) ont montré que les caribous évoluant dans un environnement avec de nombreuses perturbations d'origine anthropique ou naturelle, notamment dans la région de Charlevoix, réduisaient la taille de leur domaine vital afin d'éviter ces perturbations. En ce qui a trait aux caribous fréquentant le parc national de la Jacques-Cartier, ceci suggère qu'ils y retrouvent des conditions adéquates puisque les perturbations anthropiques (entre autres la coupe forestière) y sont plus rares.

Pierre Pouliot, MRNF



## LA SÉLECTION D'HABITATS ET L'ÉVITEMENT DU RISQUE DE PRÉDATION

Les habitats offrant un compromis entre l'alimentation et la diminution du risque de prédation ont été préférablement sélectionnés par les caribous alors que ceux propices à l'orignal et au loup ont été évités. Ces résultats démontrent que les caribous fréquentant le parc sélectionnent leurs habitats de façon similaire à celle rapportée dans la littérature scientifique.

Les marais, les tourbières et les secteurs récemment perturbés et non régénérés sont des habitats favorisant la pérennité du caribou dans le parc. Les marais et les tourbières sont des secteurs peu attrayants pour les prédateurs et, tout comme les secteurs non régénérés, ils offrent une bonne visibilité, ce qui peut faciliter la détection d'un prédateur en approche et permettre au caribou de fuir rapidement. En ce qui a trait à la topographie, les caribous ont sélectionné les sites dont l'altitude était élevée, mais dont la pente était faible, ce qui confirme sa préférence pour les sommets montagneux. Cette sélection se reflète aussi dans la localisation des domaines vitaux identifiés qui se superposent surtout sur les hauts plateaux dans la partie nord-est du parc.

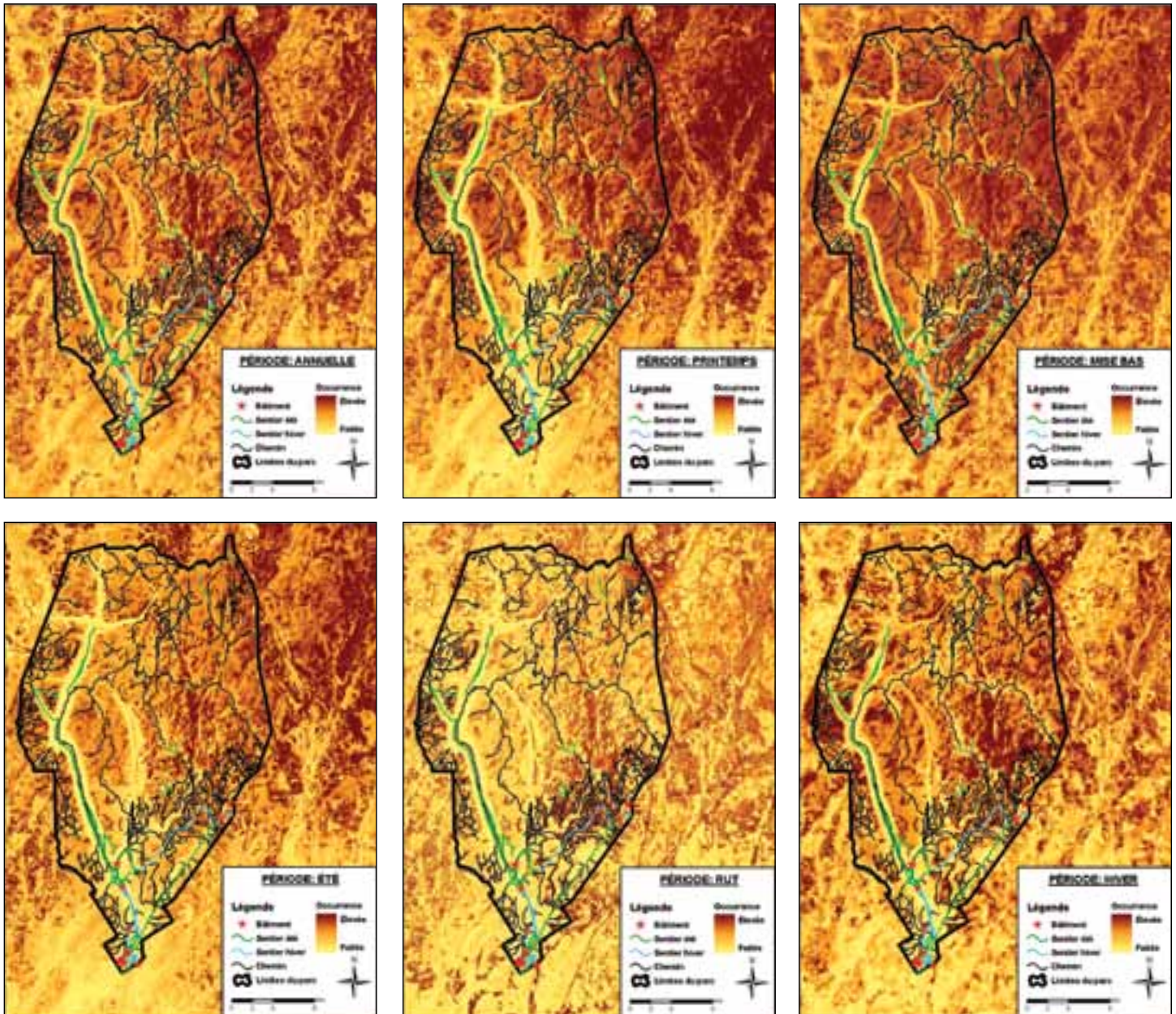
Dans le même ordre d'idées, les sommets de montagne ceinturant la vallée de la Jacques-Cartier ont été aussi sélectionnés puisqu'ils sont peu associés à la présence de loups. Par opposition, les secteurs en régénération, et particulièrement les forêts de feuillus, ont été évités de même que les chemins forestiers qui offrent une biomasse végétale importante. Ces secteurs sont reconnus pour être fréquentés par les orignaux et, conséquemment, par les loups.

Bien que l'ours soit responsable de la majorité des événements de prédation sur les faons, les caribous ne semblent pas exprimer de stratégies d'utilisation de l'espace leur permettant de s'isoler spatialement de ce prédateur. Les ours ne recherchent pas de façon spécifique les faons d'ongulés, mais sont plutôt des prédateurs opportunistes. Ainsi, la probabilité de rencontre entre un ours et un faon caribou dépend probablement plus de la densité des ours.

## LA PRÉFÉRENCE D'HABITATS EN FONCTION DU CYCLE VITAL

La probabilité d'occurrence relative des caribous à l'intérieur du parc en fonction des cinq périodes du cycle vital du caribou est rapportée à la **Figure 2**. La probabilité d'occurrence relative pour une période donnée doit être interprétée comme la probabilité qu'un site soit utilisé par le caribou par rapport à un autre site sur la base des caractéristiques de la végétation et de la topographie (pente et altitude). Les cartes produites permettent de juger de la qualité des habitats pour le caribou dans le parc afin d'orienter les mesures de conservation.

C'est lors de la mise bas, qui a lieu au printemps (de la fin mai à la fin juin), et en été que la probabilité d'occurrence relative du caribou dans le parc est la plus élevée. L'ensemble du parc présente des caractéristiques favorables au caribou, bien que les vallées soient les endroits où l'occurrence de caribous a été la moins élevée. Les sommets, plus particulièrement dans la partie nord-est, ont une probabilité d'occurrence relative élevée. En été et en hiver, la probabilité d'occurrence relative des caribous est très élevée dans la partie nord-est du parc, sur les sommets, alors que le reste du parc constitue un territoire moins intéressant pour les caribous durant l'hiver.



**Figure 2.** Carte de probabilité de l'utilisation du territoire par le caribou forestier au parc national de la Jacques-Cartier en fonction des périodes de son cycle vital (basée sur la carte écoforestière mise à jour en 2009) Gagné-Delorme et coll., 2011



Partie de la tourbière du lac Archambault, Mathieu Dupuis

En hiver, le secteur au centre-ouest est aussi particulièrement favorable au caribou, car il comprend peu de chemins forestiers rendant les déplacements difficiles pour les prédateurs. Lors de la période du rut, la probabilité relative d'occurrence du caribou est plus élevée dans la partie centrale du parc où la densité de chemins est élevée, favorisant ainsi les déplacements.

Au printemps, la probabilité d'occurrence relative du caribou est très élevée dans toute la partie nord-est du parc, soit le secteur du parc le plus élevé en altitude avec la présence du plus haut sommet : le mont François-de-Laval (1 082 m). Selon les résultats obtenus, la partie la plus au sud du parc semble très peu propice au caribou.

Le caribou ne retrouve pas au sud du parc des habitats de choix. Ceci s'explique par la présence de la majorité des infrastructures, la quasi-absence de marais et de milieux tourbeux ainsi que des peuplements de feuillus et mixtes moins favorables au caribou – au contraire des forêts âgées d'épinettes plus au nord (comprenant une biomasse importante de lichen). De plus, l'évitement des secteurs bordant les sentiers suppose que le caribou est sensible au dérangement humain.

## DES CONNAISSANCES QUI PERMETTENT DE MIEUX PROTÉGER LE CARIBOU

Compte tenu des résultats obtenus, la conservation et la protection du parc s'avèrent des actions hautement importantes pour protéger le caribou de Charlevoix. Les analyses ont mis en évidence le fait que les individus suivis fréquentent de façon importante et assidue le parc. Les caribous étant reconnus pour démontrer une fidélité aux sites, ces résultats nous laissent croire que cette fréquentation se poursuivra.

Les secteurs qui sont utilisés durant toute l'année sont ceux qui nécessitent une attention particulière. Ceux fréquentés lors de la mise bas et de l'élevage des jeunes nécessitent aussi une attention importante puisque les caribous sont très sélectifs durant ces périodes et évitent davantage le dérangement humain.

La mise à jour en cours du plan directeur, plus particulièrement la refonte des zones de préservation, pourra intégrer les résultats de cette étude afin d'octroyer le niveau de conservation approprié à ces secteurs préférentiels pour le caribou. Concrètement, ceci impliquera des modifications de zonage pour : les tourbières des lacs Barette et Archambault, le mont François-de-Laval, une partie du secteur Sautauriski et le secteur d'extrême ouest situé entre les monts Andante et Allegro. De plus, afin de minimiser l'effet de fragmentation sur l'habitat du caribou, il est recommandé que les chemins désuets soient reboisés avec des essences défavorables aux proies alternatives du loup (c.-à-d. le cerf de Virginie et l'original), telle l'épinette.

Dans une optique de conservation du caribou forestier dans Charlevoix, des territoires non exploités et peu impactés par l'humain tels les parcs nationaux de la Jacques-Cartier, des Grands-Jardins et des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie sont particulièrement importants puisqu'ils protègent et conservent à long terme les habitats préférentiels du caribou.

### RÉFÉRENCES

- Bastille-Rousseau, G., D. Fortin, C. Dussault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2010. Foraging strategies by omnivores: Are black bears actively searching for ungulate neonates or are they simply opportunistic predators? *Ecography*. 34: 588-596.
- Faillé, G., C. Dussault, J.-P. Ouellet, D. Fortin, R. Courtois, M.-H. St-Laurent et C. Dussault. 2010. Range fidelity: The missing link between caribou decline and habitat alteration? *Biological Conservation*. 143: 2840-2850.
- Gagné-Delorme, A., C. Dussault et M.-H. St-Laurent. 2011. Sélection d'habitat du caribou forestier fréquentant le parc national de la Jacques-Cartier et implications pour la gestion du territoire. Rapport présenté au parc national de la Jacques-Cartier. Université du Québec à Rimouski.
- Lambert, C., R. Courtois, L. Breton, R. Lemieux, V. Brodeur, J.-P. Ouellet, D. Fortin et M. Poulin. 2006. Étude de la prédation du caribou forestier dans un écosystème exploité : résultats préliminaires. *Le Naturaliste canadien*. 130: 44-50.
- Pinard, V., C. Dussault, J.-P. Ouellet, D. Fortin et R. Courtois. 2011. Calving rate, calf survival rate, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape. *The Journal of Wildlife Management*. 76: 189-199.
- Rettie, W. J. et F. Messier. 2000. Hierarchical habitat selection by woodland caribou: Its relationship to limiting factors. *Ecography*. 23: 466-478.
- Sebbane, A., R. Courtois, S. St-Onge, L. Breton et P.-É. Lafleur. 2003. Trente ans après sa réintroduction, quel est l'avenir du caribou de Charlevoix? *Le Naturaliste canadien*. 127: 55-62.
- St-Laurent, M.-H. et C. Dussault. 2011. The reintroduction of boreal caribou as a conservation tool: A long term assessment at the southern limit of species range. *Rangifer*. 20: 127-138.

# L'expertise de 72 scientifiques permet de bonifier le Programme de suivi de l'intégrité écologique

**Janick Gingras** | Chargée de projets en conservation à la Vice-présidence des parcs nationaux  
**Patrick Graillon** | Coordonnateur à la conservation à la Vice-présidence des parcs nationaux

Le Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) a été implanté en 2004 dans l'ensemble des parcs nationaux du Québec dans le but de vérifier l'évolution de l'état de leur intégrité écologique à l'aide d'indicateurs. Les indicateurs choisis visent à évaluer des paramètres représentatifs de l'état des écosystèmes. Ils sont divisés en deux grandes catégories. La composante écosystémique regroupe les indicateurs mesurant les changements qui se produisent directement dans l'habitat à l'aide de mesures physico-chimiques du milieu ou de bio-indicateurs (ex. : indice de qualité de l'eau, suivi d'espèces sentinelles, etc.). Quant à la composante humaine, elle rassemble les indicateurs mesurant des variables directement reliées à la présence humaine (ex. : densité des infrastructures). Avec l'information recueillie à partir d'un certain nombre d'indicateurs, il est possible de porter un jugement sur l'évolution de différents paramètres d'intégrité écologique d'un territoire précis pendant une période donnée.

Ceci dit, tous les indicateurs ne possèdent pas la même capacité à fournir de l'information sur la variation du niveau d'intégrité écologique d'un territoire. En effet, en touchant un large éventail de paramètres et d'échelles écologiques et spatiales, les indicateurs du PSIE ne peuvent être considérés comme égaux dans leur efficacité à répondre à cet objectif. Un des défis du Programme est d'attribuer une importance relative (appelée puissance écologique) aux indicateurs selon trois critères, soit 1) la portée écologique des changements mesurés, 2) l'importance du lien anthropique avec les changements mesurés et 3) la représentativité spatiale des mesures.

## LE PROCESSUS D'ANALYSE HIÉRARCHIQUE

Un problème se pose : comment porter un jugement relatif par rapport à des indicateurs qui ont des caractéristiques très hétérogènes? La réponse n'est pas simple, mais, grâce à l'utilisation d'un outil d'aide à la décision appelé processus d'analyse hiérarchique (PAH), il a été possible de regrouper ces indicateurs de toute nature en trois groupes de puissance écologique. Cette technique a été choisie puisqu'elle est conçue pour prendre des décisions à partir de variables complexes et subjectives en se basant sur l'expertise et le jugement d'experts. Faute de pouvoir obtenir LA réponse parfaite, elle permet d'identifier ce qui semble être la ou les meilleures réponses. Le PAH consiste à comparer des indicateurs par paire afin d'identifier lequel de la

paire possède la plus grande puissance écologique. On répète l'exercice pour toutes les combinaisons de paires pour ainsi en arriver à un classement des indicateurs selon leur importance.

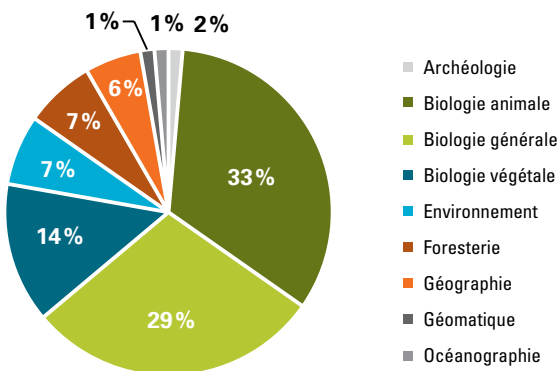
Pour cet exercice, 30 indicateurs du PSIE ont été évalués par un large groupe de scientifiques provenant de divers organismes. Il s'agit des indicateurs les plus suivis dans le réseau Parcs Québec. Il est à noter que le troisième critère mentionné précédemment, soit la représentativité spatiale, n'a pas été utilisé dans l'évaluation de la puissance écologique puisque les modalités d'échantillonnage varient d'un parc à l'autre et auraient pu fausser les résultats. Pour échapper à cette contrainte, les évaluateurs participant au PAH ont considéré que ce critère avait la même valeur pour chaque indicateur.

Comme il aurait été difficile pour un évaluateur non familier avec le Programme d'avoir à comparer les 30 indicateurs, ces derniers ont été combinés par groupe de 10. Chaque évaluateur a ainsi analysé 10 indicateurs. Les groupes ont été formés en répartissant les indicateurs de façon aléatoire dans 12 combinaisons différentes. Celles-ci ont été prédéfinies pour s'assurer que les indicateurs soient comparés avec le plus grand nombre possible d'indicateurs différents et un minimum de fois avec les mêmes. Chaque indicateur était présent dans 4 des 12 combinaisons. Les combinaisons ont été composées et distribuées par tirage au sort parmi les évaluateurs de façon à ce qu'elles soient traitées le même nombre de fois.



## LA COLLABORATION DE 72 SCIENTIFIQUES

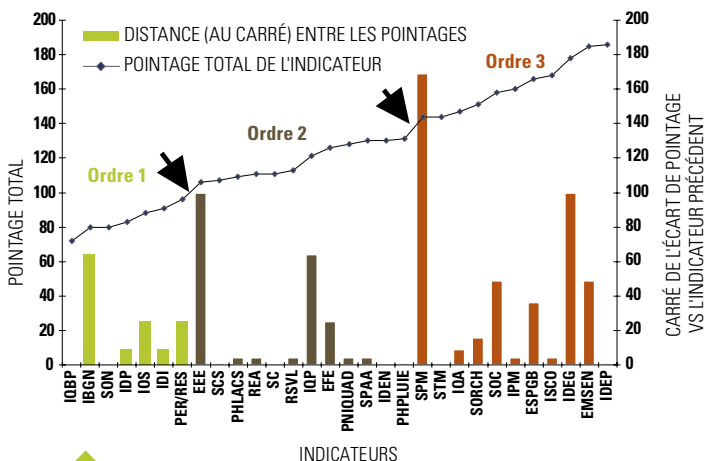
Au total, 72 scientifiques ont participé au PAH du PSIE (**Tableau 1**). Parmi eux se trouvaient des chercheurs de neuf universités ainsi que des professionnels du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et de divers autres organismes. L'expertise de ces scientifiques couvrait plusieurs domaines en lien avec les indicateurs du PSIE (**Figure 1**). La diversité des affiliations et des domaines d'expertise a contribué à rendre le classement final plus objectif et plus juste.



**Figure 1.** Domaines d'expertise des 72 participants au processus d'analyse hiérarchique

## LA CLASSIFICATION DES INDICATEURS

À la suite de la comparaison des indicateurs par les scientifiques, les pointages obtenus ont permis d'accorder un rang aux indicateurs, le rang 1 étant le meilleur. Tous les rangs obtenus ont ensuite été additionnés. Ainsi, plus la valeur est basse, meilleure est la puissance écologique (**Tableau 2**). Afin de regrouper les indicateurs dans trois classes de puissance écologique, les résultats ont d'abord été analysés graphiquement (**Figure 2**). Les plus grands écarts entre les pointages des indicateurs (les « marches » dans la répartition des pointages) ont permis une discrétisation graphique en trois groupes. Ensuite, grâce à un logiciel de statistique (R), les indicateurs ont été regroupés à l'aide d'une analyse en grappes (*cluster analysis*) selon leur similarité. Cette classification est exactement la même que celle obtenue par la discrétisation graphique (**Figure 3**).

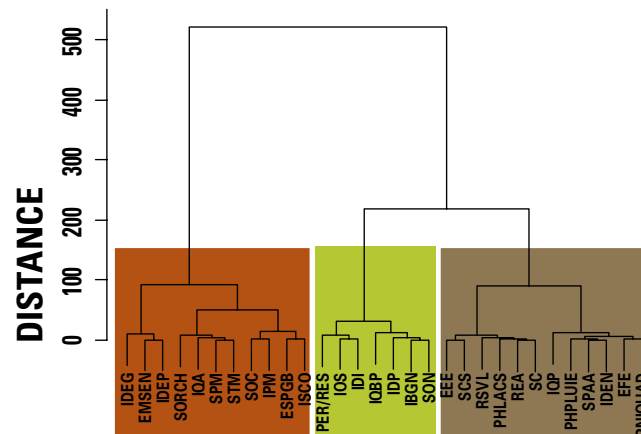


**Figure 2.** Discrétisation graphique en trois classes de puissance écologique  
Note : Les flèches rouges indiquent les deux endroits où la différence entre deux pointages consécutifs est suffisamment grande pour justifier le passage à une autre classe.

AFFILIATION	NOMBRE
Biodôme de Montréal	1
Centre de la nature du mont Saint-Hilaire	1
CIMA+	1
Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles	1
Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal	1
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	12
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	3
Observatoire d'oiseaux de Tadoussac	1
Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie	1
Parcs Canada	1
Parcs Québec, Sépaq	21
Université de Moncton	1
Université de Montréal	1
Université de Sherbrooke	4
Université du Québec à Chicoutimi	2
Université du Québec à Montréal	1
Université du Québec à Rimouski	5
Université du Québec à Trois-Rivières	4
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	3
Université Laval	5
Chercheurs autonomes	2
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>

**Tableau 1.** Provenance des 72 participants au processus d'analyse hiérarchique

Au total, 7 indicateurs font partie du groupe ayant une puissance écologique d'ordre 1. Il s'agit de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau, de l'état de la faune benthique, du suivi des oiseaux nicheurs, de la fragmentation du territoire, de l'utilisation des terres en zone périphérique, de la densité des infrastructures et de l'incidence d'événements anthropiques sur les processus écologiques. Le groupe ayant une puissance écologique d'ordre 2 rassemble 12 indicateurs et, finalement, 11 indicateurs présentent une puissance écologique d'ordre 3. On y retrouve entre autres plusieurs suivis associés à des espèces spécifiques pour lesquels la portée écologique a généralement été jugée plus faible par les évaluateurs. Les suivis de la qualité des infrastructures, tels que l'état des sites de camping, ont également été jugés moins révélateurs de la variation du niveau de l'intégrité écologique.



**Figure 3.** Classement des indicateurs en trois groupes par une analyse en grappes (*Cluster analysis*)

INDICATEUR / MÉTHODOLOGIE	CODE	POINTAGE TOTAL	PUISSANCE ÉCOLOGIQUE
Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau / IQBP	IQBP	72	1
État de la faune benthique / Indice biologique global normalisé	IBGN	80	
Situation des espèces fauniques / Suivi des oiseaux nicheurs	SON	80	
Fragmentation du territoire / Indice de dissection du paysage	IDP	83	
Utilisation des terres en zone périphérique / Indice d'occupation du sol	IOS	88	
Densité des infrastructures / Indice de densité des infrastructures	IDI	91	
Incidence d'événements anthropiques sur les processus écologiques / Indice de perturbation / Restauration	PER/RES	96	
Espèces exotiques envahissantes / Liste des espèces exotiques envahissantes présentes	EEE	106	2
Situation des espèces fauniques / Suivi des chauves-souris	SCS	107	
Niveau d'acidité des lacs / Acidité de lacs sélectionnés	PHLACS	109	
Situation des espèces fauniques / Route d'écoute des anoues	REA	111	
Situation des espèces à statut particulier / Suivi du caribou	SC	111	
Niveau d'eutrophisation des lacs / Réseau de surveillance volontaire des lacs	RSVL	113	
État de la ressource halieutique / Indice de qualité de pêche	IQP	121	
Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles / Suivi des écosystèmes forestiers exceptionnels	EFE	126	
Propagation des plantes vasculaires non indigènes / Quadras d'échantillonnage	PNQUAD	128	
Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles / Suivi des plantes arctiques alpines	SPAA	130	
Qualité des aménagements reliés aux berges / Indice de dénaturalisation	IDEN	130	3
Degré d'acidité des précipitations / pH de la pluie	PHPLUIE	131	
Situation des espèces à statut particulier / Suivi d'une plante menacée	SPM	144	
Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles / Suivi de terrasses marines	STM	144	
Polluants atmosphériques / Indice de qualité de l'air	IQA	147	
Situation des espèces à statut particulier / Suivi des orchidées	SORCH	151	
Situation des espèces à statut particulier / Suivi de l'omble chevalier	SOC	158	
Baux, servitudes et droits acquis / Indice de préjudice à la mission	IPM	160	
Situation des espèces à statut particulier / Suivi de la grive de Bicknell	ESPGB	166	
Qualité des habitats fauniques périphériques / Indice de succès de chasse à l'original	ISCO	168	
État des sites de camping / Indice de dégradation	IDEG	178	
Emprise des sentiers / Mesure de l'emprise des sentiers	EMSEN	185	
Importance de la déprédation / Indice de déprédation	IDEP	186	

**Tableau 2.** Pointage et puissance écologique des indicateurs obtenus par le processus d'analyse hiérarchique

## UNE ANALYSE DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE PLUS PRÉCISE

Les résultats du PAH seront bénéfiques pour le PSIE. La mise en commun de l'expertise et du jugement des 72 scientifiques participants nous a permis d'établir une importance relative des indicateurs. Cette analyse devrait nous permettre de porter un regard plus précis sur l'évolution de l'intégrité écologique des parcs nationaux québécois. De plus, l'exercice a permis de récolter un bon nombre de commentaires qui appuient ou remettent en question certains points du programme, lesquels contribueront à le faire évoluer. Les gestionnaires du programme sont maintenant mieux informés quant à l'importance des ressources et des efforts de développement à consacrer aux indicateurs en favorisant ceux ayant une puissance écologique d'ordre 1. Aussi, un questionnement a déjà eu lieu au sujet de l'amélioration ou de la pertinence de certains indicateurs se classant dans les catégories les plus faibles.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les évaluateurs qui ont généreusement accepté de consacrer leur temps au processus d'analyse hiérarchique. Leur précieuse collaboration contribuera à solidifier davantage les bases du Programme de suivi de l'intégrité écologique de Parcs Québec.

## RÉFÉRENCES

Coyle, G. 2004. The analytic hierarchy process (AHP). *Practical strategy: Structured tools and techniques*. Financial Times Press, New Jersey.

Crawley, M. J. 2007. The R book. Wiley, Chichester.

Forman, E. H. et S. I. Gass. 2001. The analytic hierarchy Process: An exposition. *Operations Research*. 49 (4): 469-486.

Parcs Québec. 2011. Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE). Parcs Québec, Sépaq.

Qureshi, M. E. et S. R. Harrison. 2003. Application of the analytic hierarchy process to riparian revegetation policy options. *Small scale forest economics, management and policy*. 2 (3): 441-458.

Saaty, T. L. 1980. The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation. McGraw-Hill, Toronto.

Saaty, T. L. 1990. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*. 48: 9-26.



Jacques Cayouette identifiant une espèce de cypéracée, Miriane Demers-Lemay

## Le Rendez-vous botanique de FloraQuebeca : un inventaire fructueux pour la connaissance!

**Miriane Tremblay** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie

Le parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie a été créé en 2000 afin de conserver un territoire exceptionnel et de le rendre accessible aux visiteurs. Pour remplir cette mission, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance de la flore des différents milieux qui composent ce territoire. C'est dans cette optique que nous avons invité les membres de FloraQuebeca, une association sans but lucratif vouée à la connaissance, à la promotion et à la protection de la flore du Québec, à nous accompagner dans l'amélioration de nos connaissances de la flore du parc. Ces derniers ont accepté de tenir un de leur rendez-vous annuel 2011 au parc, lequel rassemble sur le terrain plusieurs botanistes et horticulteurs, dont certains sont des sommités en la matière, les invitant à partager leurs connaissances, tout en notant leurs observations.

### L'ÉTAT DES CONNAISSANCES DE LA FLORE AU PRINTEMPS 2011

Au printemps 2011, les connaissances de la flore du parc se limitaient à une liste de 238 espèces : soit 156 plantes vasculaires, 40 espèces de bryophytes et 42 espèces de lichens. La présence de trois plantes à statut particulier était connue : la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) avait été observée au cours des dernières années alors que la présence du polystic faux-lonchitis (*Polystichum lonchitis*) et du scirpe de Clinton (*Trichophorum clintonii*) avait été rapportée, respectivement, en 1977 et en 1985. En 2010, une journée d'exploration du versant est de la rivière Malbaie avait permis de préciser l'importance de la population du polystic faux-lonchitis.

Étant donné la diversité des écosystèmes qu'abrite le parc, il était évident qu'un travail important d'acquisition de connaissances portant sur les espèces floristiques s'imposait. En effet, on retrouve sur le territoire des érablières, des bétulaies, des sapinières, des pessières, des pineraies, d'imposants affleurements rocheux, des aulnaies, des milieux arctiques-alpins et de rares tourbières.



Polystic faux-lonchitis

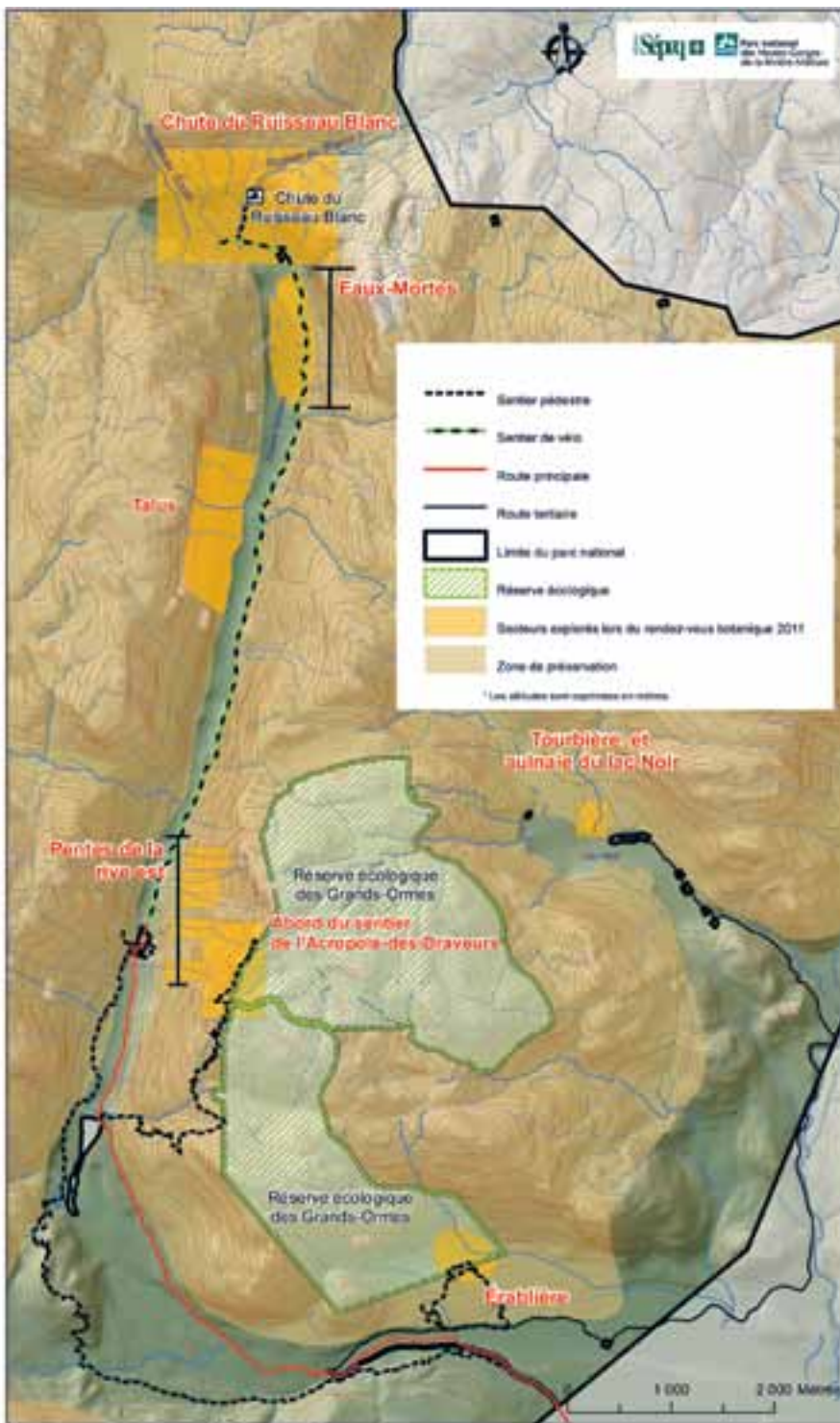


Figure 1. Secteurs inventoriés lors du Rendez-vous botanique 2011

## DES SECTEURS SOUS LA LOUPE DES BOTANISTES

En compagnie de l'équipe de gardes-parc, les 13 et 14 août 2011, les 27 participants du Rendez-vous botanique ont uni leurs connaissances, leur savoir-faire et leur bonne humeur pour ratisser huit secteurs du parc (**Figure 1**): le talus du versant ouest de la rivière Malbaie, le secteur des Eaux-Mortes, celui de la chute du Ruisseau Blanc, la tourbière du lac Noir, l'érablière qui chevauche les territoires de la réserve écologique des Grands-Ormes et du parc, les abords du sentier de l'Acropole-des-Draveurs (au sommet du mont des Érables) et les pentes de la rive est de la rivière Malbaie.

Pour chaque secteur inventorié, un chef d'équipe, ayant un niveau de connaissances élevé en botanique, était désigné afin de noter et de valider les espèces observées par les participants. Plusieurs gardes-parc accompagnaient également les équipes afin de bien les guider. L'identification des espèces a été principalement effectuée sur le terrain, sauf dans le cas de certains spécimens qui ont dû être récoltés et identifiés par la suite en laboratoire. À la suite de ces dernières identifications, la liste des espèces observées lors de cette journée a été acheminée au parc, ce qui a permis de réaliser une mise à jour de la liste des espèces floristiques.

## UNE AMÉLIORATION MARQUÉE DES CONNAISSANCES FLORISTIQUES

Le travail des participants a pratiquement permis de doubler la liste des plantes connues au parc tout en relevant la présence d'espèces nécessitant une attention particulière de protection. Au total, 208 nouvelles espèces, dont 25 bryophytes, ont été identifiées dans l'ensemble des secteurs explorés. Deux de ces plantes présentent un besoin de protection plus important. L'inventaire a également permis de déterminer l'emplacement de certaines espèces, dont la présence au parc avait été notée, mais pour lesquelles la localisation précise demeurait inconnue.

Le travail des bryologues, spécialistes de l'étude des mousses, a mis en évidence l'importance d'un site pour les bryophytes. Il s'agit de la zone d'embruns de la chute du Ruisseau Blanc, zone où le milieu est enrichi par les apports du cours d'eau. C'est à cet endroit qu'a été découverte la *Plagiobryum zierii*, une espèce arctique-alpine rare. Cette occurrence, la sixième au Québec, est la plus méridionale connue en sol québécois. La *Saelania glaucescens*, une espèce peu présente, y a aussi été observée.



Chute du Ruisseau Blanc, Miriane Tremblay

Toujours du côté des bryophytes, deux spécimens de la famille des splachnacées ont été observés, soit le *Splachnum ampullaceum* et le *Tetraphlodon mnioides*. Cette dernière famille présente une particularité unique : elle croît sur les excréments de carnivores et d'herbivores, sur les carcasses (souvent de petits mammifères), sur les bois de cervidés, sur les boulettes de régurgitation d'oiseaux de proie ou dans les nids d'oiseaux abandonnés (Faubert, 2008).

Parmi les espèces à statut particulier, le scirpe de Clinton a été retiré de la liste de la flore du parc à la suite de la rencontre avec les membres de FloraQuebeca. Cette dernière avait été confondue avec le scirpe gazonnant (*Trichophorum cespitosum*) lors des explorations précédentes. L'équipe qui a visité l'Érablière a, quant à elle, noté la présence de la cardamine carcajou (*Cardamine diphylla*), une espèce désignée vulnérable au Québec.

## UN APPORT SCIENTIFIQUE IMPORTANT POUR LA CONSERVATION

La tenue du Rendez-vous botanique 2011 dans le parc représente pour le territoire une étape importante sur le plan de l'acquisition de connaissances. L'expertise regroupée de tous ces spécialistes de la flore aura permis de répondre rapidement à un besoin jugé important par les gestionnaires du parc. Déjà, la découverte de certaines espèces oriente nos réflexions quant aux actions de conservation à réaliser. Par exemple, une meilleure délimitation du sentier de la Chute-du-Ruisseau-Blanc nous permettrait de mieux protéger les mousses qu'on retrouve dans la zone d'embrun.

## REMERCIEMENTS

L'équipe du parc tient à remercier chaleureusement les membres de FloraQuebeca d'avoir choisi le parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie pour la tenue de leur événement annuel. Au-delà des connaissances qu'ils nous ont transmises, l'équipe de la conservation et de l'éducation retient la gentillesse et la générosité des participants, sans oublier leur passion contagieuse pour la flore. Un merci tout spécial à Audrey Lachance, membre de FloraQuebeca, qui a travaillé activement à la préparation de cet événement.



*Plagiobryum zierii*, Michael Lueth, [www.milueth.de](http://www.milueth.de)

## RÉFÉRENCE

Faubert, J. 2008. Flore des bryophytes du Québec-Labrador (texte préliminaire).

# La découverte d'une pièce préhistorique témoin d'une présence amérindienne ancienne sur les abords de la rivière Yamaska Nord

**Roland Tremblay** | Archéologue préhistorien consultant

**Alain Mochon** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de la Yamaska



Pointe polie recto-verso  
Roland Tremblay

Une excursion pédestre toute simple, réalisée au mois d'août 2011, sur les abords du réservoir Choinière, s'est terminée par une découverte exceptionnelle. Cette dernière vient confirmer une présence amérindienne ancienne sur les rives de la rivière Yamaska Nord, dans la région naturelle des basses-terres appalachiennes.

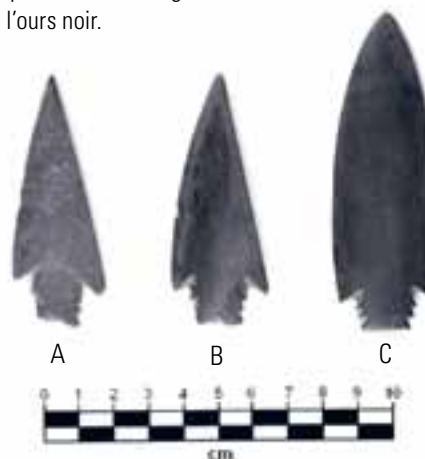
La trouvaille est une pointe de projectile fragmentaire en schiste gris noir poli, une pierre sédimentaire commune dans la grande région du parc et relativement friable. Sa morphologie générale, lancéolée avec un pédoncule portant des encoches latérales, est typique de la période archéologique de l'Archaïque laurentien, plus précisément de la phase Vergennes, datant environ de 6 000 ans à 5 000 ans AA (avant aujourd'hui). L'archéologie reconnaît ici l'association entre la forme de l'artefact et la période de temps où son mode de fabrication était en vogue.

Cette pièce, inédite pour le bassin de la rivière Yamaska, a été trouvée de façon fortuite, par un visiteur, en surface d'une berge exondée du réservoir Choinière. L'action du va-et-vient des vagues sur la berge l'aurait progressivement mise à jour. Malgré une brisure sur la lame, son état de conservation est remarquable. Elle entrouvre une fenêtre sur la présence amérindienne, bien antérieure à l'arrivée des premiers Européens. Elle révèle ainsi que la région du parc national de la Yamaska, plus spécifiquement les rives forestières de la rivière Yamaska Nord, a été visitée de façon sporadique par des groupes de chasseurs-pêcheurs-cueilleurs depuis au moins l'Archaïque récent.

La pointe de projectile mesure 7 cm de longueur sur 2,8 cm de largeur et possède une épaisseur de 0,6 cm. Elle peut sembler complète au premier coup d'œil. Toutefois, elle montre une cassure droite de biais sur la lame, de sorte que l'apex, le sommet de la pointe, est manquant. Cette cassure résulte d'une faiblesse naturelle de la pièce et a sans doute eu lieu après son utilisation et non pendant sa fabrication.

En extrapolant la partie manquante, l'objet devait faire autour de 9 cm de longueur de la base du pédoncule jusqu'à l'apex. La **Figure 1** présente la pièce fragmentaire et sa reproduction selon l'aspect qu'elle devait avoir après sa fabrication (reproductions réalisées par Michel Cadieux d'Archéofact).

Il ne s'agit pas d'une « pointe de flèche », contrairement à ce qui peut être soupçonné de prime abord. Les pointes de flèche sont plus petites et elles n'apparaissent que beaucoup plus tard, avec l'introduction de la technologie de l'arc, au cours du premier millénaire de notre ère dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Les dimensions relativement grandes de la pièce révèlent qu'elle devait être emmanchée à l'extrémité d'une hampe de bois comme un javelot (lancée à la main) ou une sagaie (lancée à la main, mais utilisant un propulseur qui agissait comme levier). C'est une arme qui a sans doute été utilisée pour chasser les gros mammifères, comme le cerf de Virginie, l'orignal ou l'ours noir.



**Figure 1.** Morphologie de la pointe de projectile :  
A) pièce fragmentaire originale / B) pièce fragmentaire reproduite  
C) pièce intégrale reproduite, Alain Mochon, Sépaq

Berge exondée du réservoir Choinière où la pointe polie de projectile a été trouvée, Suzie Laliberté



Les petites encoches latérales sur le pédoncule servaient à assurer une attache solide directement à la hampe ou, plus vraisemblablement, à une section intercalaire, appelée préhampe, relativement courte, située entre la pointe et la hampe (**Figure 2**). Cette préhampe, généralement constituée de matériel osseux plus dur que le bois, pouvait s'insérer à la hampe et s'en détacher facilement après que la pointe ait pénétré dans le gibier, ce qui permettait de récupérer les hampes intactes durant les activités de chasse. Il faut comprendre que les chasseurs avaient tout avantage à utiliser des armes de jet de bonne qualité. Et les hampes efficaces – longues, droites et bien équilibrées – devaient être récupérées le plus souvent possible.

**Figure 2.** Reproduction de la pointe de projectile emmanchée sur la préhampe, insérée dans l'orifice de la hampe du javelot, Alain Mochon, Sépaq



Les préhampes assuraient également un transport plus efficace des armes. En effet, durant les déplacements, il était moins risqué de briser les pointes relativement fragiles en les transportant emmanchées aux préhampes plutôt qu'au bout des longues hampes.

Il faut imaginer une excursion de chasse, il y a 5 000 ans... Un petit groupe d'hommes se déplace avec circonspection. On aperçoit un ours noir. Il faut viser juste et projeter le javelot avec puissance. La cible est ratée. La pointe de l'arme se brise en heurtant le sol rocheux. Rapidement, on récupère le javelot. La pointe brisée et sa préhampe sont retirées. Une autre pointe déjà préemmanchée est insérée dans l'orifice de la hampe. La pointe désuète est abandonnée sur place. Et la chasse reprend aussitôt. La hampe réarmée rend à nouveau le javelot fonctionnel. Sa longueur et son poids déterminent son efficacité à pénétrer la chair du gibier.

## L'ARCHAÏQUE, DE 8 000 À 3 000 ANS AA, UNE PÉRIODE DÉTERMINANTE DE LA PRÉHISTOIRE HUMAINE

L'Archaïque est une période culturelle de la préhistoire humaine du nord-est de l'Amérique du Nord. Elle couvre une immense fourchette de temps de plusieurs millénaires qui s'intercale entre la période Paléoindienne (12 000 ans à 8 000 ans AA), correspondant pour le Québec au peuplement humain initial du territoire à la suite de la dernière glaciation, et la période du Sylvicole (3 000 ans à 400 ans AA). Si la période du Sylvicole coïncide avec l'introduction de l'usage de la poterie et, un peu plus tard, avec le développement de la production alimentaire (l'agriculture), la période Archaïque correspond, quant à elle, à l'adaptation des groupes d'humains aux conditions environnementales postglaciaires qui s'installent progressivement.

Des changements importants reliés aux activités de subsistance s'avèrent alors nécessaires. On voit notamment apparaître des améliorations techniques par rapport à la fabrication des outils. Ainsi, en plus de tailler la pierre dont sont faits leurs outils, les Amérindiens la polissent et martèlent le cuivre natif, ce qui permet l'avènement d'une nouvelle panoplie d'objets : haches, herminettes, poids de filets, meules, gouges, poids de propulseurs, etc.

Dans un environnement qui se stabilise, la mobilité territoriale diminue. Commence alors régionalement une longue différenciation culturelle entre ces groupes, qui deviendront les ancêtres des nations autochtones que les Européens rencontreront à leur arrivée.

## LES SITES CONNUS

Dans la grande région du parc national de la Yamaska, les indices d'une occupation humaine pendant l'Archaïque demeurent ténus. Aucune pièce de cette période archéologique n'avait encore jamais été découverte dans le bassin de la rivière Yamaska. Vers l'est, une vingtaine de sites ont déjà été trouvés dans la région de l'Estrie, alors que, vers l'ouest, dans la partie de la Montérégie située à l'est de la rivière Richelieu, seuls quelques rares sites ont pu livrer du matériel contemporain. De cet ensemble, la plupart des artefacts se rapportent à des découvertes isolées, analogues à celle faite au parc. À ce jour, très peu de ces sites ont fait l'objet de fouilles archéologiques, limitant ainsi les connaissances relatives à la vie quotidienne de ces groupes de l'Archaïque laurentien.

Parmi quelques exemples de sites fouillés, il y a le site Gasser. Situé sur la rive gauche de la rivière aux Brochets (un affluent du lac Champlain), secteur de la baie Missisquoi, ce site a permis de fournir plusieurs pointes taillées typiques de l'Archaïque laurentien associées à un foyer d'occupation datant d'entre 5 870 ans à 5 365 ans AA. Un autre site connu sous le nom de Rapides Fryers, situé sur la rive droite de la rivière Richelieu, au sud du bassin de Chambly, a livré une importante collection d'outils taillés, martelés et polis typiquement associés à la phase Brewerton de l'Archaïque laurentien. Ce matériel est un peu plus récent que la pièce trouvée au parc national de la Yamaska.

Vers l'est, le site Bishop, situé sur la rive droite de la rivière Saint-François à Lennoxville, représente un des plus importants sites archéologiques de l'Estrie. De nombreux indices d'occupation humaine datant de l'Archaïque laurentien y ont notamment été trouvés, dont une pointe de projectile polie à pédoncule encoché fait de schiste ardoisier rouge. De telles pointes polies ont fait l'objet de trouvailles fortuites à une quinzaine d'endroits ailleurs en Estrie.

Les fouilles réalisées sur les sites de l'Archaïque laurentien révèlent un mode de vie en petits groupes mobiles, dont la subsistance dépend autant des ressources de la chasse que de la pêche. Il devient également possible d'observer la participation de ces groupes à de vastes réseaux d'échanges de matériaux, qui s'étendaient jusqu'au sud du lac Champlain au Vermont et à la région du Niagara en Ontario. Ils partageaient également une identité culturelle qui rayonnait loin de part et d'autre de la vallée du Saint-Laurent, dans les Appalaches et les Laurentides.

D'ailleurs, les sites les plus représentatifs de l'Archaïque laurentien, pour l'ensemble du nord-est de l'Amérique du Nord, ont été trouvés au Québec, à l'île aux Allumettes et à l'île Morisson, situées à plus de 150 km à l'ouest de la ville de Gatineau, en amont de la rivière des Outaouais. Des fouilles archéologiques conduites dans les années 1960 avaient mené à la découverte de deux sites exceptionnels, voisins l'un de l'autre, comportant entre autres des cimetières et les signes d'une occupation locale s'étendant sur environ

500 ans. L'information extrêmement riche qui y a été récoltée en fait encore aujourd'hui un des sites de référence de cette période.

Dans les basses-terres appalachiennes, l'occupation humaine durant la période Archaïque reste encore mal connue. Cependant, à cette époque, le domaine de l'érablière à tilleul s'y trouve déjà bien constitué. Les données actuelles montrent que les grandes voies fluviales, telles que les rivières Richelieu et Saint-François, étaient occupées et devaient servir d'axes principaux de circulation entre le fleuve Saint-Laurent et l'intérieur des terres vers le sud. Ces rivières accueilleraient peut-être des communautés distinctes exploitant chacune son bassin hydrographique. Peut-être que la pointe de projectile retrouvée au parc se trouve sur un trajet emprunté entre ces deux grandes rivières. Quoi qu'il en soit, plus de cinq millénaires avant aujourd'hui, un ou plusieurs chasseurs de cette culture régionale ont parcouru ce tronçon de la rivière Yamaska Nord.

## LA CONFIRMATION D'UNE PRÉSENCE HUMAINE ANCIENNE SUR LES BERGES DE LA RIVIÈRE YAMASKA NORD


La découverte d'une pointe de projectile au parc national de la Yamaska constitue un fait remarquable qui vient confirmer une présence humaine ancienne sur les berges de la rivière Yamaska Nord. Toutefois, le caractère fortuit de cette découverte et le contexte aléatoire de son prélèvement en surface ne permettent pas de préciser la nature de cette occupation.

Cette découverte soulève aussi plusieurs questions. S'agit-il d'un objet isolé, perdu lors d'une excursion de chasse ou abandonné à l'occasion d'un déplacement? Ou serait-ce la « pointe de l'iceberg » qui signale la présence d'un site d'occupation où un groupe aurait pu séjourner un certain temps, livrant potentiellement d'autres indices à découvrir? Seules des fouilles systématiques permettraient d'établir un tel diagnostic. Cependant, avant d'entreprendre de telles démarches, le site devra d'abord faire l'objet d'un examen minutieux de surface afin de déterminer son potentiel au plan archéologique.

Des reproductions de la pointe de projectile ont été réalisées et la pièce originale a été déposée dans la collection nationale du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine (MCCCF) du Québec. De plus, les gestionnaires du parc projettent d'ajouter à son offre éducative une présentation destinée à faire connaître l'archéologie régionale. Cette initiative s'inscrit en ligne droite avec la mission des parcs nationaux du Québec, qui vise à mettre en valeur notre patrimoine naturel, historique et culturel.

### REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier Suzie Laliberté, qui a trouvé la pointe de projectile lors d'un séjour au parc national de la Yamaska.



Environnement forestier de la rivière Yamaska Nord, à son entrée dans le réservoir Choinière, dans le parc national de la Yamaska, Alain Mochon, Sépaq

### RÉFÉRENCES

- Chapdelaine, C., J. Blais, J.-M. Forget et D. St-Arnaud. 1996. En remontant la rivière aux Brochets : Cinq mille ans d'histoire amérindienne dans Brome-Missisquoi. *Paléo-Québec*, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.
- Clermont, N. 1974. Un site archaïque de la région de Chambly. *Recherches amérindiennes au Québec*. 4 (3) : 33-51.
- Clermont, N. 1992. L'Archaïque dans le nord-est américain. *Revista de arqueologia Americana*. 5 : 7-55.
- Clermont, N. et C. Chapdelaine. 1998. Île Morrisson, lieu sacré et atelier de l'Archaïque dans l'Outaouais. *Paléo-Québec* 28, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.
- Clermont, N., C. Chapdelaine et J. Cinq-Mars. 2003. L'île aux Allumettes : L'Archaïque supérieur dans l'Outaouais. *Paléo-Québec* 30, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.
- Graillon, É. 2011. Recensement des pointes polies de l'Archaïque laurentien en Estrie. Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke.
- Hébert, B. 1987. Un regard nouveau sur le site Rapides Fryers. *Recherches amérindiennes au Québec*. 17 (1-2) : 89-100.
- MCCCF, 2011. Peuplement amérindien : l'Archaïque. Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec. Disponible en ligne au [www.mcccf.gouv.qc.ca](http://www.mcccf.gouv.qc.ca).
- Richard, P. 1978. *Histoire tardiglaciaire et postglaciaire de la végétation au mont Shefford, Québec*. Géographie physique et Quaternaire. 32 (1) : 81-93.
- Transit Analyse inc. 1995. Analyse des collections de vestiges archéologiques des sites préhistoriques BiEx-2 et BiEx-3, Lennoxville. Rapport soumis au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine et à l'arrondissement de Lennoxville, Ville de Sherbrooke.

# Les effets du climat sur la croissance du thuya occidental à sa limite nordique de répartition au Québec

**Johann Housset** | Étudiant au doctorat de l'Université du Québec à Montréal et membre de la Chaire en aménagement forestier durable (CAFD)

**Marie-Claude Provost** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national d'Aiguebelle

Johann Housset

L'évolution des écosystèmes et des ressources naturelles en réponse aux changements climatiques est au centre des préoccupations scientifiques et politiques internationales. Dans ce contexte de changements, l'incertitude est particulièrement problématique pour les gestionnaires forestiers, car la foresterie durable implique, par définition, une planification à long terme. Mieux anticiper les changements des écosystèmes forestiers est précisément le but de BOREALP, un programme de recherche mené conjointement par la Chaire de recherche en aménagement forestier durable (CRSNG-UQAM-UQAT) et le Centre de Bio-Archéologie et d'Écologie (CNRS).

La recherche dont il est question dans cet article vise à étudier plus en détail les relations entre les variables climatiques (température, précipitations, durée de la période de croissance) et la variation de la largeur des cernes annuels de croissance du thuya au cours du 20<sup>e</sup> siècle, qui témoigne de la croissance des arbres. Elle a pour objectif de comparer la réponse au climat des populations marginales et des populations centrales dans la perspective des changements climatiques.

Les réponses possibles des arbres aux changements climatiques sont le maintien *in situ*, la migration ou l'extinction locale. Des études scientifiques basées sur des observations directes indiquent que les changements climatiques récents induisent déjà une migration vers le nord des aires de répartition des arbres dans les forêts boréales. Les études paléocéologiques montrent que, dans le passé, les changements climatiques ont déjà causé des modifications de la répartition des espèces ou localement de la composition forestière. Ainsi, on peut s'attendre à une remontée en latitude des espèces au 21<sup>e</sup> siècle, cette remontée accompagnant le réchauffement du climat.

La répartition du thuya (*Thuja occidentalis* L.) au 48° N est fragmentée. Ces populations isolées à la marge nord du cœur de l'aire de répartition correspondraient à des populations relictuelles, puisque des études paléocéologiques indiquent de plus fortes abondances de cette espèce dans ce secteur durant l'Holocène, qui s'étend sur les 10 000 dernières années.

Ces populations nordiques sont actuellement considérées comme des écosystèmes forestiers exceptionnels par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Par la dissémination de graines, elles pourraient dans le futur favoriser la migration vers le nord de l'espèce. Les populations du parc national d'Aiguebelle sont situées à l'interface entre les populations marginales et les populations centrales. Elles assurent la continuité écologique entre ces deux types de populations, notamment en permettant des échanges génétiques entre elles.

Les populations marginales pourraient donc jouer un rôle clé dans la réponse du thuya aux changements climatiques, en favorisant la progression de l'espèce vers le nord. Il faut cependant que ces populations aient une capacité de réponse suffisante en termes de croissance et de régénération. Une étude précédente avait montré que le climat ne semblait pas limiter directement la croissance du thuya dans les populations marginales les plus nordiques.

Le régime des feux semble en revanche être plus limitant pour l'aire de répartition du thuya, car les populations marginales se retrouvent dans des îlots forestiers beaucoup plus âgés que les peuplements environnants et ayant donc brûlé moins fréquemment. Le thuya est par ailleurs reconnu pour être peu adapté au feu.

La régénération des populations marginales est comparable à celle des populations centrales. Le taux de germination des graines est cependant plus faible en limite nordique, lequel est compensé par un taux de marcottage plus important.



Population de thuyas, Johann Housset

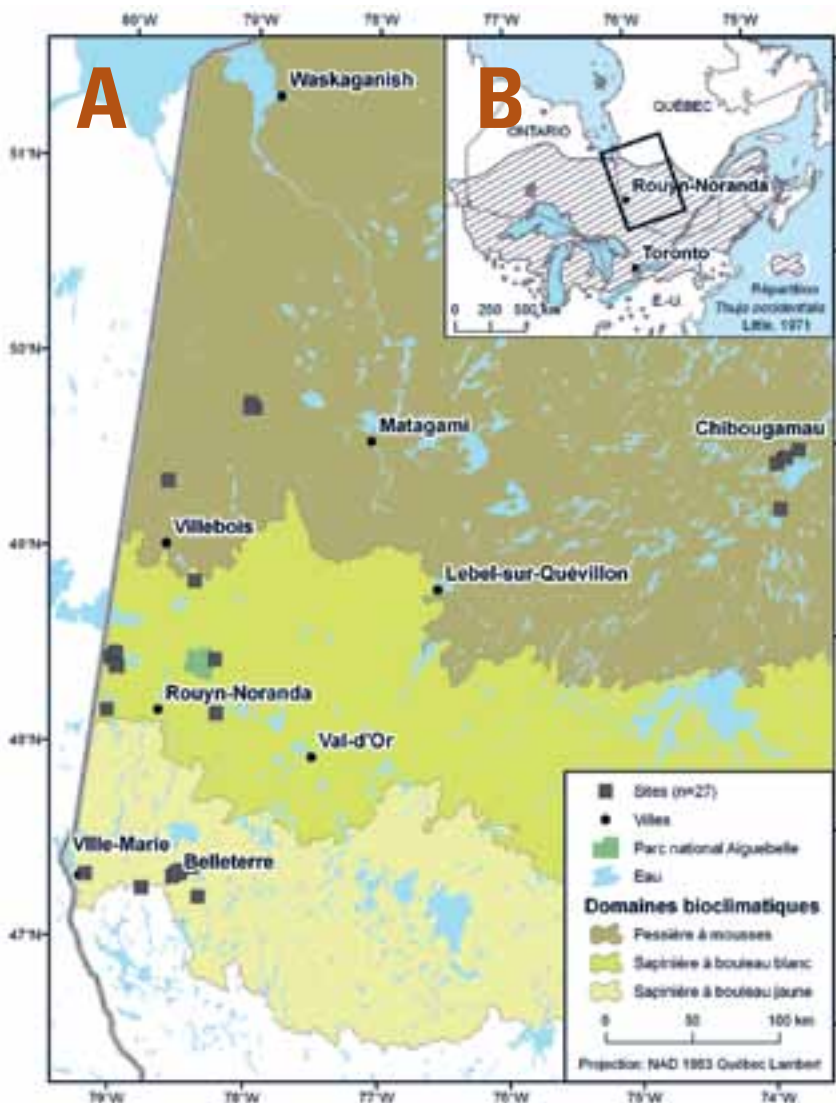
## LE THUYA OCCIDENTAL

Le thuya occidental (*Thuja occidentalis* L.), aussi couramment appelé cèdre blanc, est une gymnosperme de l'est de l'Amérique du Nord, dont l'aire de répartition s'étend en forêt boréale jusqu'à la baie James. C'est une espèce longévive, à croissance lente et tolérante à l'ombre. Elle est peu exigeante et pousse aussi bien dans un sol basique qu'acide, dans des milieux humides, comme les tourbières du parc national d'Aigüebelle, que dans des milieux xériques, comme les escarpements rocheux de la région de Niagara. Bien que représentant une valeur économique non négligeable, les principaux enjeux de préservation de cette espèce sont d'ordres culturel (valeur médicinale et spirituelle du thuya pour les Premières Nations) et écologique.

## DU TÉMISCAMINGUE À LA BAIE JAMES, EN PASSANT PAR LE PARC NATIONAL D'AIGUEBELLE

La zone d'étude se situe en limite nordique de l'aire de répartition du thuya, sur lequel 27 populations ont été échantillonnées (**Figure 1**). Les sites sélectionnés comprennent des populations centrales au Témiscamingue jusqu'à des populations marginales de la région administrative du Nord-du-Québec ainsi qu'une population située dans le parc national d'Aigüebelle. Ces sites se répartissent entre le 47° N et le 50° N, sur les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau jaune, de la sapinière à bouleau blanc et de la pessière à mousses.

Les sites ont été étudiés dans des conditions environnementales similaires. Sur chaque site, 30 arbres ont été mesurés et carottés pour conduire des analyses dendroclimatologiques. La largeur des cernes de croissance a été mesurée, ce qui a permis de connaître l'âge des arbres et d'évaluer leur croissance annuelle. Les chronologies ont été transformées en un indice de variations interannuelles de croissance. Ces indices ont alors été croisés avec les données climatiques pour identifier la réponse dendroclimatique des arbres et identifier les variables climatiques ayant le plus d'impact sur leur croissance.



**Figure 1.** Carte de localisation des sites de *Thuja occidentalis* au Québec  
 A) Localisation des populations échantillonnées  
 B) Localisation de la zone d'étude par rapport à l'aire de distribution de l'espèce (zone hachurée) (Source : Mélanie Desrochers, CEF)



Mesures au laboratoire de dendrochronologie, Cécile Leroy

Exemple d'échantillons dendrochronologiques, Johann Housset

## LA DENDROCHRONOLOGIE

Par l'étude des cernes d'accroissement annuels, la dendrochronologie permet d'obtenir des enregistrements de la croissance radiale passée des arbres. Grâce à la dendroclimatologie, une spécialisation de la dendrochronologie, on peut étudier l'effet du climat sur la croissance des arbres. En effet, en corrélant ces archives naturelles avec les données météorologiques, il est possible de caractériser la réponse des arbres au climat sur plusieurs siècles.

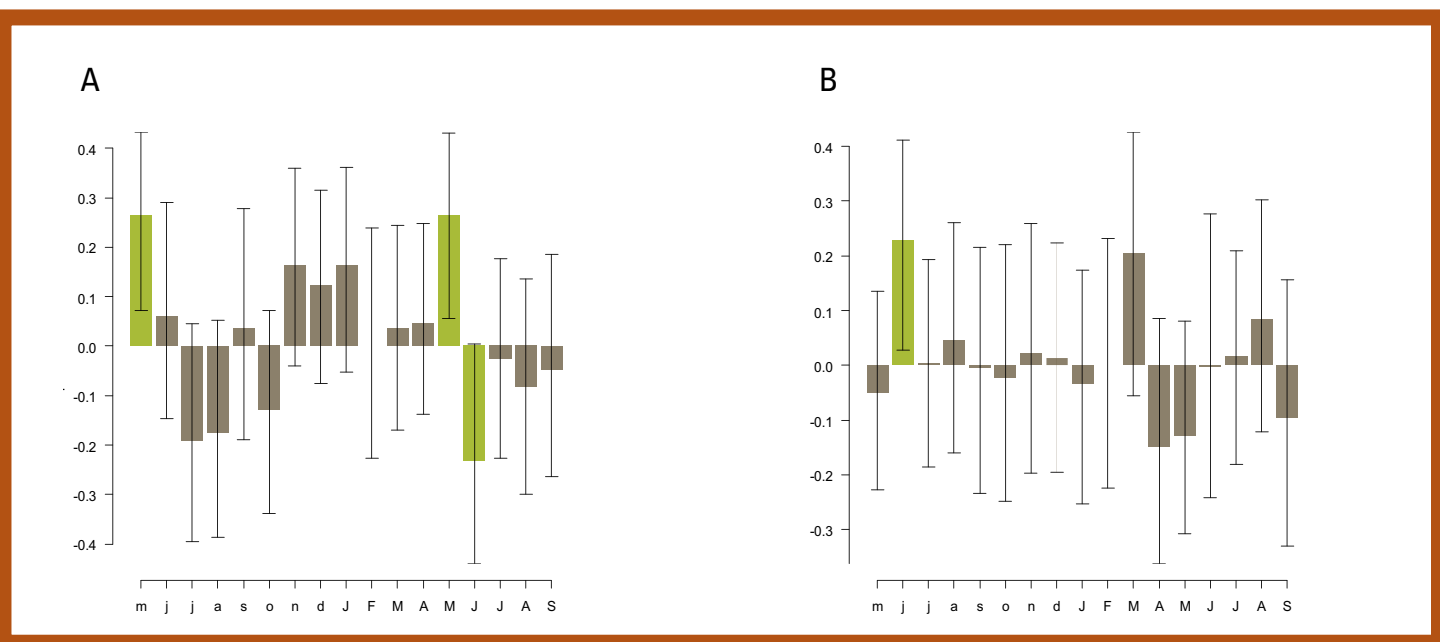
Les variations climatiques laissent sur la croissance des arbres une empreinte reconnaissable sous la forme de séquences d'années de croissance caractéristiques qui permet de dater les cernes. C'est ce qu'on appelle l'interdatation. Ce principe de la dendrochronologie comprend de nombreuses applications, comme la datation d'arbres vivants ou même de fragments de bois anciens en archéologie. Elle permet également de dater des événements ayant laissé une cicatrice sur l'arbre, comme des feux ou des crues.

La dendroclimatologie permet aussi de procéder à des reconstructions du climat passé à partir des chronologies longues, calibrées sur les corrélations actuelles avec les variables climatiques. Pour cela, la grande longévité du thuya est un atout précieux et on a pu reconstituer une série dendrochronologique de 802 ans à partir d'arbres vivant en Abitibi, à proximité du lac Duparquet.

## LE RÔLE DU CLIMAT SUR LA CROISSANCE RELATIVE DU THUYA

La **Figure 2** présente les premiers résultats des corrélations entre la largeur des cernes et le climat pour la population du parc national d'Aiguebelle. Il faut savoir que la croissance relative des arbres une année donnée dépend essentiellement des conditions météorologiques de cette même année, mais aussi des conditions de l'année précédente qui déterminent la possibilité d'accumuler des réserves de carbohydrates utilisables pour la croissance des arbres l'année suivante.

Des températures élevées au mois de mai influencent positivement la largeur du cerne en favorisant la fonte rapide du couvert de neige et une reprise rapide de la croissance. En revanche, la croissance est plutôt sensible à la sécheresse estivale en début de période de croissance comme le montre particulièrement l'influence négative des températures de juin de l'année de formation des cernes présentés à la **Figure 2**. Cela est confirmé par le rôle positif des précipitations du mois de juin de l'année précédant la formation de ces cernes.



**Figure 2.** Coefficients de corrélations de la largeur des cernes A) avec les températures moyennes B) et les précipitations mensuelles

Les données considérées sont celles des mois d'avril à décembre de l'année précédant la formation du cerne (lettres minuscules) et de janvier à septembre de l'année de sa formation (lettres majuscules). Lorsque le coefficient est positif, cela signifie que la largeur des cernes augmente quand la valeur de la variable climatique augmente. À l'inverse, un coefficient négatif indique que la largeur des cernes diminue lorsque la valeur de la variable climatique augmente. Plus la valeur absolue de ce coefficient de corrélation augmente, plus la variable climatique influence fortement la largeur des cernes. Les mois dont la variable influence la largeur des cernes le plus fortement figurent en gris foncé (influence statistiquement significative).

## LA PROJECTION DE LA CROISSANCE ET DE L'AIRE DE RÉPARTITION FUTURES DES POPULATIONS DE THUYA

Les températures et les précipitations agissent de façon directe sur la croissance des arbres. À l'échelle du paysage, le climat influence directement la répartition des espèces en modifiant la survie des semis et la compétition interspécifique, et indirectement en changeant le régime des perturbations tels les feux ou les attaques d'insectes. Pour appréhender le comportement futur des populations de thuya, il convient de prendre en compte ces aspects.

Le suivi de la dynamique actuelle de régénération des populations permettra de déterminer la capacité de migration de ces espèces le long du gradient de latitude. Les caractéristiques génétiques de ces mêmes populations seront analysées pour voir si la génétique a un impact sur leurs réponses au climat. L'impact des régimes de perturbations sera également pris en compte. En couplant ces données avec les données de sensibilité au climat, il sera alors possible de faire des projections de la croissance et de l'aire de répartition futures du thuya et en particulier du devenir des populations du parc national d'Aiguebelle. Les résultats complets seront disponibles à l'été 2014 auprès du Centre d'études de la forêt.

## LES IMPLICATIONS POUR LA CONSERVATION

La conservation de ces populations est fondamentale pour assurer une continuité écologique entre les populations centrales et les populations marginales situées plus au nord, notamment pour permettre des échanges de gènes entre les populations centrales, adaptées à des climats chauds, et les populations plus au nord. Cela renforce l'intérêt de protéger des populations de thuyas au sud de la limite nordique d'exploitation. En ce sens, le parc national d'Aiguebelle joue un rôle prépondérant puisque sa mission première est la conservation des écosystèmes et que la coupe forestière est interdite sur son territoire. Les collaborations entre le parc national d'Aiguebelle, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et l'Université du Québec à Montréal vise à atteindre ces buts.

Enfin, il convient de souligner que la conservation de la biodiversité génétique est un enjeu important pour favoriser l'adaptation des espèces aux changements climatiques. En effet, une forte diversité génétique augmente la capacité de réponse des populations et des espèces à ce type de changements.



Collecte de données sur le terrain, Benjamin Gadet

## RÉFÉRENCES

- Aitken, S. N., S. Yeaman, J. A. Holliday, T. Wang, et S. Curtis McLane. 2008. Adaptation, migration or extirpation : Climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications*. 1 : 95–111.
- Archambault, S. et Y. Bergeron. 1992. An 802-year tree-ring chronology from the Québec boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research*. 22 : 674–682.
- Carcaillet, C., P. J. H. Richard, Y. Bergeron, B. Fréchette et A. A. Ali. 2010. Resilience of the boreal forest in response to Holocene fire-frequency changes assessed by pollen diversity and population dynamics. *International Journal of Wildland Fire*. 19 : 1026–1039.
- Davis, M. B. et R. G. Shaw. 2001. Range shifts and adaptive responses to quaternary climate change. *Science*. 292 : 673–679.
- Fritts, H. C. 1976. *Tree rings and climate*. Academic Press.
- Paul, V. 2011. Les facteurs écologiques limitant la répartition nordique du Thuya de l'est (*Thuja occidentalis* L.). Mémoire de maîtrise déposé à l'UQAT.
- Payette, S. 2007. Contrasted dynamics of northern Labrador tree lines caused by climate change and migrational lag. *Ecology*. 88 : 770–780.

# L'insularité et le développement urbain : deux facteurs susceptibles d'affecter la diversité génétique des couleuvres à Montréal

Philippe Lamarre

Philippe Lamarre | Étudiant à la maîtrise au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal

Nathalie Rivard | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national des Îles-de-Boucherville

Plusieurs organismes vivant dans les habitats en périphérie de la métropole montréalaise font face à de nombreux défis quant à leur survie à court et à moyen terme. À court terme, l'altération ou la destruction des milieux naturels affecte directement la démographie et la diversité génétique. À moyen terme, la fragmentation liée au développement urbain s'ajoute à la condition insulaire de Montréal, entraînant une diminution de la connectivité entre les populations.

Cela pourrait être le cas chez la couleuvre brune, une espèce à statut précaire au Québec. On la retrouve dans le sud de la province, entre autres au parc national des Îles-de-Boucherville. La couleuvre brune (*Storeria dekayi*) et la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) sont d'ailleurs au cœur d'un projet de recherche qui vise à mesurer et à comparer l'impact des barrières, tels les routes et les cours d'eau, sur leur dispersion dans la région de Montréal en considérant la génétique de ces couleuvres.

## UN PROJET DE RECHERCHE À LA GRANDEUR DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

Un projet de recherche en cours de développement, lancé par l'Université du Québec à Montréal et poursuivi en collaboration avec l'Université de Montréal, vise à mettre en relation les phénomènes génétiques avec les paramètres environnementaux et humains affectant le bagage génétique de la couleuvre brune et de la couleuvre rayée. Cette étude sera effectuée à l'aide d'échantillons d'ADN d'une dizaine de populations à travers la région de Montréal.

En étudiant les différences génétiques entre les populations et les éléments du paysage, il sera possible de mieux comprendre les impacts des barrières sur leur déplacement en région métropolitaine, qu'elles soient liées à la condition insulaire et naturelle ou, encore,



Couleuvre brune, Philippe Lamarre



Couleuvre rayée, Philippe Lamarre



**Figure 1.** Sites d'inventaire visités lors de l'été 2011 (en rouge : sites où des échantillons ont été prélevés; en bleu : sites visités uniquement en guise de prospection).

à l'isolement par les activités anthropiques. Grâce à la collaboration de plusieurs partenaires, dont le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), les parcs-nature de Montréal, la Sépaq, le groupe Éco-Nature, le groupe Nature-Action et l'Écomuseum, neuf sites situés dans la région de Montréal ont été échantillonnés (**Figure 1**). Le parc national des Îles-de-Boucherville a été sélectionné pour cette étude, car il représente un des rares lieux de conservation et de protection de l'habitat de la couleuvre brune.

## LA COULEUVRE BRUNE ET LA COULEUVRE RAYÉE, DEUX COULEUVRES À STATUTS DIFFÉRENTS

À ce jour, peu d'études génétiques portant sur la couleuvre brune ont été réalisées. Au Québec, on ne la retrouve que dans la région montréalaise, où les habitats naturels résiduels subissent une forte pression en raison du fort développement urbain. Sa conservation représente donc une importante problématique.

La couleuvre brune est un petit serpent inoffensif pour les humains. Elle possède des écailles carénées, une coloration dorsale allant du brun crème au brun foncé et une coloration ventrale plus pâle. Sa longueur varie entre 25 cm et 35 cm. Son alimentation se compose principalement de limaces et de vers de terre.

L'aire de répartition de la couleuvre brune s'étend du Honduras jusqu'au sud du Québec et de l'Ontario. Au Canada, son statut de conservation est « espèce candidate à priorité intermédiaire ». Pendant la période estivale, la couleuvre brune se spécialise dans l'occupation des terres en friche ou aux premiers stades de régénération alors qu'elle trouve plutôt refuge dans des crevasses, des fourmières ou des terriers pour passer l'hiver.

On la retrouve principalement dans des terrains vagues et des zones agricoles abandonnées avec un couvert végétal très ouvert et herbacé, dominé par l'asclépiade, l'armoise, la chicorée et la verge d'or. Ces types d'habitat sont présents de manière importante au parc national des Îles-de-Boucherville. Par opposition, la couleuvre rayée est une espèce de serpent généraliste beaucoup plus abondante sur le territoire québécois. Il s'agit d'un serpent pouvant atteindre une longueur de plus de 1 m de long. Sa capacité à se déplacer lors de sa période active annuelle est près de 10 fois supérieure à celle de la couleuvre brune. Elle peut parcourir plus de 5 km par année alors que la couleuvre brune franchit en moyenne 600 m. L'abondance de données génétiques à son sujet en fait une excellente candidate pour comparer l'organisation spatiale des populations de couleuvres sur le plan génétique dans la région de Montréal.

## DU TERRAIN AU LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE

Afin de récolter les données nécessaires à l'étude, nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage qui consistait en l'utilisation de bardeaux d'asphalte disposés en transects. Ces bardeaux attirent les couleuvres qui viennent s'y réchauffer lors des matins frais et y trouver refuge lors des averses. Les captures ont été effectuées à la main en soulevant les bardeaux.

Pour chaque individu capturé, des données morphologiques, dont la taille et le sexe, ont été notées. De plus, un prélèvement d'ADN provenant d'une biopsie du bout de la queue a été réalisé. L'objectif de captures était de 30 individus par espèce, et ce, pour chacune des populations étudiées.

Au laboratoire du professeur Bernard Angers de l'Université de Montréal, des marqueurs moléculaires de type microsatellite sont en cours de développement. Ces marqueurs spécifiques serviront à isoler un endroit précis de l'ADN des couleuvres, qui sera comparé au sein des populations et entre ces dernières. Ce type de marqueurs est particulièrement utile en raison de son haut taux de mutation, permettant de détecter des différences génétiques à petite échelle spatiale, comme dans la région montréalaise (Hartl D.L., 2000). De cette manière, on obtiendra un indice de la diversité génétique des populations en question et du degré de différenciation de ces dernières.

L'interprétation des résultats génétiques ainsi que des données prises sur le paysage sera effectuée par Philippe Lamarre et Bernard Angers, conjointement avec Denis Réale et Emmanuel Milot de l'Université du Québec à Montréal.

## QUELQUES HYPOTHÈSES QUANT AUX RÉSULTATS ATTENDUS

On sait qu'en général une capacité de déplacement supérieure contribue à limiter les effets génétiques et démographiques associés aux barrières naturelles telle l'insularité. Si ceci s'avère, les populations de couleuvres rayées présenteraient une plus grande diversité génétique et entretiendraient des liens génétiques plus étroits lorsqu'elles sont séparées uniquement par des barrières naturelles.

En revanche, la couleuvre brune est capable de subsister dans de très petits habitats, ce qui lui a valu le surnom de couleuvre des villes (Pouliot, D. 2008). Cette capacité pourrait faciliter sa survie et sa présence dans les habitats perturbés par l'homme, limitant alors la perte de diversité génétique. Elle serait d'ailleurs moins sensible aux barrières liées aux activités anthropiques qu'elle ne le serait aux barrières naturelles tels les cours d'eau. De ce fait, on devrait pouvoir observer une plus grande différenciation génétique entre les populations insulaires qu'entre les populations continentales.

## LES PREMIERS RÉSULTATS DISPONIBLES DÈS LE PRINTEMPS 2012

Une compréhension de l'isolement des populations de couleuvres dans la région de Montréal, chez deux espèces aux mœurs différentes, pourra aider à comprendre l'impact du développement urbain sur les populations

animales. De plus, cette connaissance de l'effet du paysage sur la génétique animale contribuera à une meilleure compréhension du rôle que joue la connectivité des habitats dans la conservation à long terme des espèces de milieux périurbains.

Les résultats de cette étude pourront également contribuer à mettre en valeur des sites protégés en périphérie des grands centres urbains, comme le parc national des Îles-de-Boucherville. Ils pourront également aider à élaborer des mesures de conservation pour des espèces dont la situation est préoccupante, telles que la couleuvre brune montréalaise.

Il est à noter que, depuis 2006, le parc réalise un suivi de la population de couleuvres brunes qui se trouve sur son territoire dans le cadre de son Programme de suivi de l'intégrité écologique.



Inventaire de couleuvre, J. Bélanger

### RÉFÉRENCES

- AARQ. 2012. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Disponible au [www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca](http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca).
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2012. Liste des espèces candidates du COSEPAC en ordre de priorité. Disponible au [www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/index\\_f.cfm#7](http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/index_f.cfm#7).
- Frankham, R. 1997. Do island populations have less genetic variation than mainland populations? *Heredity*. 78 (3): 311-327.
- Hartl, D. L. 2000. A primer of population genetics. Troisième édition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Pouliot, D. 2008. Rapport sur la situation de la couleuvre brune (*Storeria dekayi*) au Québec. Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Faune Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
- Union internationale pour la conservation de la nature. 2011. Liste rouge de l'UICN : *Storeria dekayi*. Disponible au [www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/63928/0](http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/63928/0).

# *Eusthenopteron foordi*: comme un poisson dans l'eau!

**Olivier Matton** | Coreponsables du Service de la conservation et de la recherche au parc national de Miguasha  
**France Charest**

Le parc national de Miguasha, situé en Gaspésie, protège la Formation d'Escuminac (Dévonien supérieur, 380 millions d'années) qui est, à ce jour, l'un des plus précieux vestiges au monde permettant de comprendre nos lointaines origines aquatiques. Cette formation fossilifère représente en effet une rare opportunité de plonger vers les origines du groupe de vertébrés auquel notre espèce appartient, celui des tétrapodes ou vertébrés à pattes (amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères). La notoriété du site fossilifère de Miguasha est due en grande partie à la présence du fameux *Eusthenopteron foordi* (**Figure 1**).



**Figure 1.** Spécimen fossile exceptionnel de l'*Eusthenopteron foordi*, Johanne Kern

Depuis 120 ans, cette espèce surnommée le « Prince de Miguasha » est utilisée dans des scénarios évolutifs tentant d'expliquer la transition entre la nageoire du poisson et la patte du tétrapode ainsi que le processus de colonisation de la terre ferme (terrestrialisation). De récentes recherches, menées par le biais d'une entente de prêt établie entre le Musée d'histoire naturelle du parc national de Miguasha et une équipe de paléontologues français du Muséum national d'Histoire naturelle, situé à Paris, viennent encore une fois confirmer l'importance scientifique de cette espèce fossile. Ces chercheurs ont réalisé une première: l'étude histologique et microanatomique du squelette (étude du tissu osseux et de son anatomie fine) des nageoires de l'*E. foordi*. Pour mieux comprendre le contexte exact et l'importance de ces études, un retour historique s'impose.

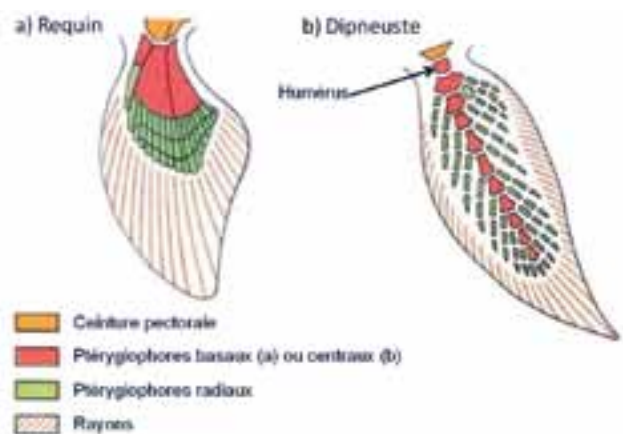


François Miville-Deschênes

## « MARCHÉ OU SÈCHE! »

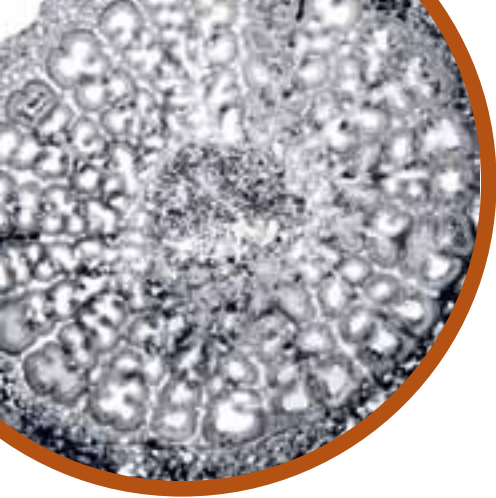
Déjà, à l'époque de la découverte de l'*E. foordi* à Miguasha en 1879, les paléontologues avaient avancé l'idée que les nageoires paires des poissons et les membres des tétrapodes étaient homologues (voir Hall, 2007). D'ailleurs, aujourd'hui, l'ensemble des tétrapodes est classé au sein des sarcoptérygiens, terme qui signifie « poissons à nageoires charnues ».

Ce groupe, dont les humains font partie, se caractérise, entre autres, par la présence de pattes ou de nageoires charnues à l'intérieur desquelles se trouve une ossature. Cette ossature interne s'attache au corps grâce à un type d'articulations particulier. Dans cette articulation, dite monobasale, un seul os, soit l'humérus ou le fémur, vient s'articuler respectivement avec la ceinture pectorale ou la ceinture pelvienne (**Figure 2**). Comme cette condition unit l'ensemble des sarcoptérygiens, c'est chez un ancien sarcoptérygien ichthyen (c.-à-d. de type « poisson ») qu'il fallait chercher l'ancêtre lointain des tétrapodes.



**Figure 2.** Comparaison de la nageoire pectorale d'un requin avec celle d'un poisson sarcoptérygien actuel, le dipneuste  
a) La nageoire de requin montre trois os qui relient la nageoire à la ceinture pectorale. L'articulation avec la ceinture est donc tribasale.  
b) La nageoire de dipneuste montre un seul os, l'humérus, qui s'articule avec la ceinture pectorale. Il s'agit de l'articulation monobasale typique des sarcoptérygiens.

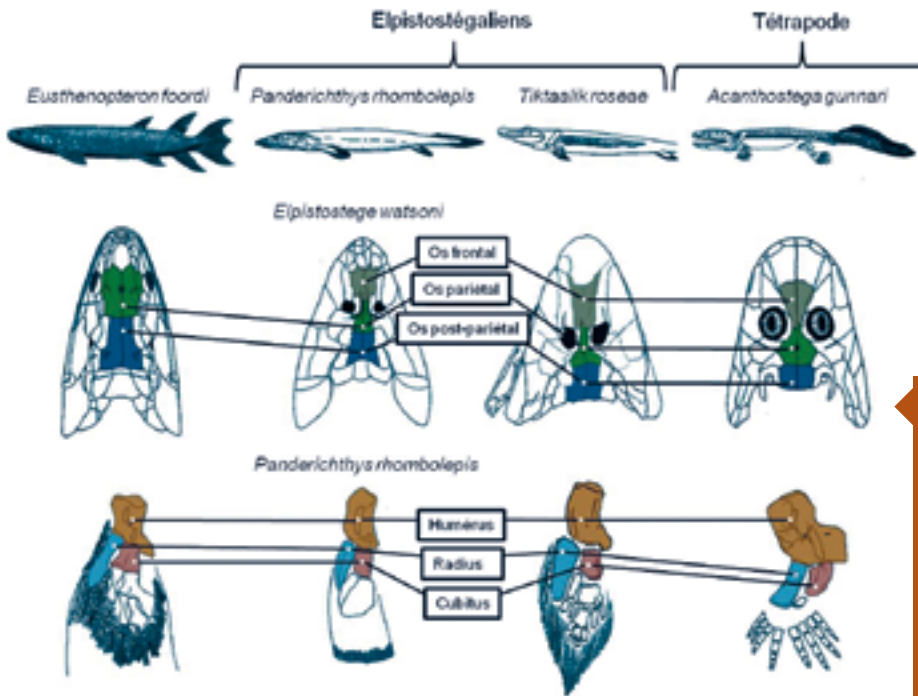
Modifié de l'Encyclopédie Larousse.fr © Larousse 2012



**Figure 3.** Coupe transversale d'une dent de l'*E. foordi* montrant la structure interne particulière. Ce type de dent est appelé labyrinthodonte. Moya Meredith Smith

À la suite de sa découverte, l'*E. foordi* va rapidement acquérir une renommée scientifique internationale. C'est que, en plus d'être doté de la fameuse articulation monobasale, ce poisson possédait d'autres caractères, tels la structure interne des dents (**Figure 3**) et le patron des os crâniens, similaires à ceux des plus vieux tétrapodes connus, datés eux aussi du Dévonien mais provenant du Groenland (**Figure 4**). En plus de l'humérus et du fémur, l'*E. foordi* possédait dans ses nageoires paires d'autres composantes du membre du tétrapode : un radius et un cubitus (ulna) dans les nageoires pectorales (**Figure 4**) ainsi qu'un tibia et un péroné (fibula) dans les nageoires pelviennes.

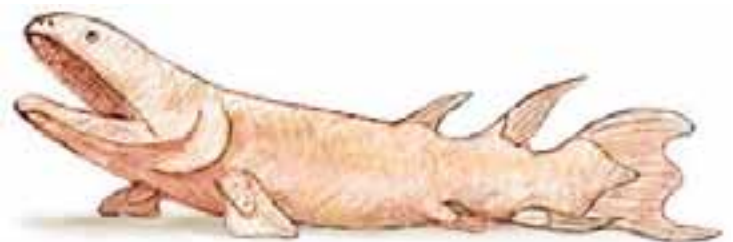
Au départ, les scientifiques supposaient que la transition entre la nageoire et le membre serait produite dans un milieu d'eau douce. Cette déduction découlait du fait que les dépôts sédimentaires dans lesquels sont trouvés les fossiles de l'*E. foordi* et des premiers tétrapodes étaient interprétés comme des environnements continentaux (ex. : lacs) situés en zone périodiquement aride. Ce climat aurait provoqué l'assèchement occasionnel des plans d'eau douce dans lesquels vivaient les sarcoptérygiens ichthyens.



**Figure 4.** Comparaison entre certaines caractéristiques anatomiques de l'*Eusthenopteron foordi*, des elpistostégaliens et des premiers tétrapodes, selon la forme générale de l'animal, du crâne et de la nageoire pectorale.

À noter: le profil du corps plus aplati, la présence des os frontaux et l'absence de nageoires dorsale et anale chez les elpistostégaliens et les tétrapodes. Les images de *T. roseae* sont adaptées avec la permission de Macmillan Publishers Ltd : Nature Daeschler et coll. et Shubin et coll., copyright 2006

Le scénario initial proposait ainsi que l'*E. foordi* était parfois contraint de ramper hors de sa mare asséchée vers un autre point d'eau (**Figure 5**). Ces assèchements saisonniers auraient ainsi représenté la pression de sélection favorisant le développement de nageoires toujours plus robustes, jusqu'à l'avènement de la patte du tétrapode. Dans ce scénario, les premiers tétrapodes auraient dès le départ été des animaux terrestres, leurs membres s'étant développés pour se mouvoir sur la terre ferme.



**Figure 5.** Reconstitution de l'*Eusthenopteron foordi* qui rampe sur le sol à l'aide de ses nageoires robustes  
Dennis C. Murphy, www.devoniantimes.org

## UN SCÉNARIO QUI NE TIENT PLUS LA ROUTE

Cette vision traditionnelle perdure encore souvent au sein du grand public. Pourtant, au cours des 30 dernières années, de nombreuses découvertes sont venues chambouler ce scénario. Ainsi, *l'E. foordi* a été détrôné en tant que plus proche parent des tétrapodes. Les candidats actuels à ce titre sont les elpistostégaliens, un petit groupe de sarcoptérygiens ichthyens étonnant. L'une de ces espèces cruciales a d'ailleurs été trouvée à Miguasha. Il s'agit de *l'Elpistostege watsoni* (**Figure 6**).



Figure 6. Vue dorsale d'une portion de crâne de *l'Elpistostege watsoni*

Les elpistostégaliens possèdent presque tout l'attirail des tétrapodes : l'ossature crânienne, les orbites sur le dessus d'un crâne aplati et allongé, la colonne vertébrale robuste et la disparition des nageoires dorsales et anale. Leurs appendices pairs, lorsque préservés, présentent une ossature interne quasi identique à celle des tétrapodes, mais pour laquelle il manque les doigts (**Figure 4**). Les elpistostégaliens n'étaient donc pas des tétrapodes, mais plutôt des sarcoptérygiens ichthyens très apparentés aux tétrapodes.

En outre, plusieurs formations fossilifères ayant livré les restes des premiers tétrapodes ou de leurs « cousins » ichthyens, notamment la Formation d'Escuminac, ont fait l'objet de réinterprétations paléoenvironnementales. Ces sites qu'on interprétait autrefois comme des milieux d'eau douce sont maintenant considérés comme des environnements d'eau salée littoraux, par exemple des habitats marins côtiers, des lagunes ou des estuaires. Or, si les sarcoptérygiens ichthyens vivaient principalement dans ces types d'environnements, cela signifie qu'ils n'étaient pas exposés à des périodes d'assèchement. Ils n'avaient donc pas à arpenter la terre ferme en quête d'un nouveau point d'eau.

D'ailleurs, la découverte de nouveaux restes de tétrapodes du Dévonien est venue démontrer que certains d'entre eux étaient dotés de membres peu adaptés à supporter le corps hors de l'eau. Ces tétrapodes devaient plutôt se servir de leurs pattes comme pagaies. Ce n'est que bien après que se serait produite la colonisation de la terre ferme par ces tétrapodes. C'est de ces formes terrestres que dériveraient tous les tétrapodes actuels (amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères), y compris les tétrapodes aquatiques. C'est donc dire que des animaux tels les tortues marines et les baleines ont pour origine un animal terrestre à quatre pattes.

## L'EUSTHENOPTERON FOORDI REFAIT SURFACE

Ainsi, la patte se serait développée dans, et pour, le milieu aquatique et non pas pour la locomotion terrestre. Cependant, un habitat marin transitionnel, tel un estuaire, n'exclut pas la possibilité que certains tétrapodes primitifs aient eu un mode de vie partiellement amphibie. S'ils n'étaient pas poussés par des sécheresses, les premiers tétrapodes pouvaient avoir d'autres raisons de s'aventurer vers la terre ferme, mais lesquelles? Comment ces animaux utilisaient-ils leur environnement à l'interface du milieu aquatique et terrestre? Existe-t-il une méthode pour réussir à discriminer les préférences environnementales des divers tétrapodes primitifs? Cette dernière question est actuellement au cœur des recherches des Drs Michel Laurin et François J. Meunier, du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, et de leurs collaborateurs.

Pour tenter d'y répondre, cette équipe adopte une approche paléohistologique, soit l'étude des tissus osseux fossiles et de leur microanatomie. Leur méthode est basée sur le fait qu'il existe des distinctions entre la microstructure des os longs des membres des tétrapodes terrestres (ex. : un iguane), des tétrapodes aquatiques d'eau peu profonde (ex. : une salamandre aquatique) et de ceux d'eau profonde (ex. : un dauphin), car ils sont tous adaptés à leur habitat respectif. En étudiant de la même façon les os des membres des tétrapodes fossiles, ces chercheurs espèrent détecter les différences suggérant des milieux de vie distincts chez ces animaux.

Cependant, pour pouvoir procéder ainsi, il leur faut d'abord une référence, un sarcoptérygien dévonien clairement aquatique. Les caractéristiques histologiques obtenues chez cette espèce pourraient servir de « modèle aquatique primitif » auquel il serait possible de comparer les données obtenues chez les tétrapodes fossiles pour déduire l'habitat de ces derniers. C'est ici que *l'E. foordi* refait surface!

## L'AUTOPSIE D'UN PRINCE

C'est donc la recherche du bon « modèle aquatique » fossile qui a conduit les auteurs à s'intéresser à *l'E. foordi* dans leurs études de 2007 et 2012. Cette espèce fossile semblait en effet être le sujet d'étude parfait. D'une part, son anatomie, avec notamment des nageoires dorsales, anale et caudale qui seraient encombrantes en eau peu profonde, suggère un mode de vie strictement aquatique. D'autre part, malgré la découverte des elpistostégaliens, *l'E. foordi* demeure encore étroitement apparenté aux tétrapodes dans les récentes classifications. Ensuite, le matériel d'étude est disponible en abondance, la Formation d'Escuminac ayant fourni jusqu'à maintenant plus de 3 300 spécimens appartenant à cette espèce. Finalement, le squelette interne bien ossifié de *l'E. foordi* se prête bien à une étude paléohistologique.

Or, malgré ces qualités, bien peu d'information microanatomique et histologique était disponible à propos de cette espèce vedette. L'objectif des chercheurs était de pallier ce manque en réalisant l'étude microanatomique et histologique des os longs des nageoires de *l'E. foordi*. Ils souhaitaient ainsi obtenir des données utilisables pour de futures études comparatives sur des tétrapodes primitifs.

Les auteurs ont donc utilisé deux spécimens provenant du Musée d'histoire naturelle de Miguasha sur lesquels ils ont isolé une nageoire pectorale, une nageoire pelvienne et une nageoire dorsale. Puis, ces nageoires ont été coulées dans une résine et sectionnées transversalement et longitudinalement pour révéler la structure interne des éléments osseux. Les sections ont ensuite pu être polies, photographiées et étudiées au microscope.

L'observation des coupes a d'abord révélé une bonne nouvelle : la préservation du tissu minéralisé des os de l'*E. foordi* est telle qu'elle permet d'étudier non seulement la microstructure mais également les détails histologiques de l'os. Ainsi, les auteurs ont pu observer la présence des composantes typiques des os actuels, tels les canaux vasculaires nourriciers ou les microcavités qui hébergeaient les cellules osseuses (**Figure 7**) : une chose remarquable pour un animal vieux de 380 millions d'années ! Au niveau microstructural, les os longs de l'*E. foordi* ne présentent, en surface, qu'une fine couche d'os cortical compact qui entoure un réseau étendu d'os spongieux. La transition entre l'os cortical et l'os spongieux est très marquée (**Figure 8a**).

En outre, les chercheurs ont remarqué que la croissance en épaisseur et en longueur des os longs de l'*E. foordi* se faisait par les mêmes mécanismes que ceux qu'on retrouve chez les tétrapodes modernes. Par exemple, l'os cortical est composé de couches successives qui témoignent de la présence du périoste (**Figure 8b**), cette membrane fibreuse retrouvée à la surface des os des tétrapodes actuels.

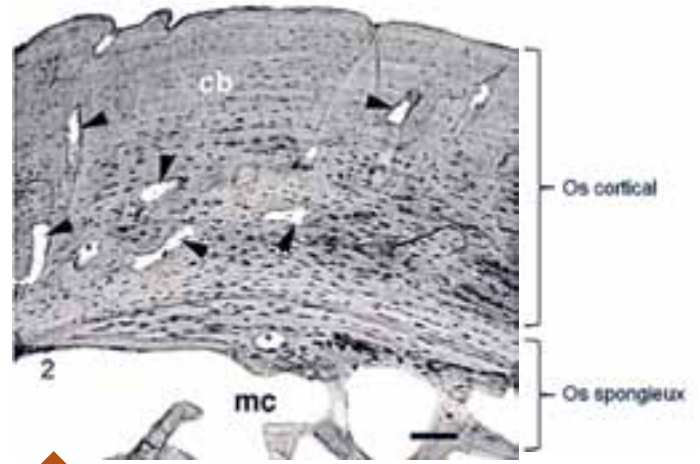
## DÉTERMINER LE MODE DE VIE À PARTIR DES OS ?

L'étude microanatomique et histologique des nageoires de l'*E. foordi* montre que ses os longs sont similaires à ceux des tétrapodes par leur mode de croissance et leurs caractéristiques histologiques. Par contre, ces mêmes os sont considérablement spongieux et semblent peu adaptés à supporter le stress mécanique que représente la locomotion terrestre. À première vue, cela n'a rien de surprenant pour un animal considéré comme aquatique.

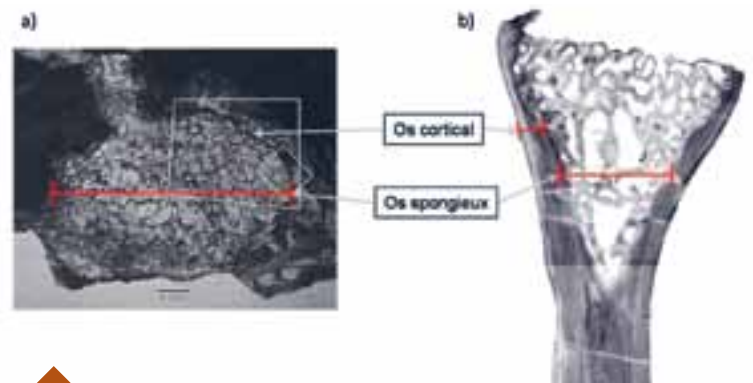
Cependant, ce type d'organisation interne se distingue de celui connu pour tous les tétrapodes actuels, même ceux aquatiques, déjà étudiés par les chercheurs. Normalement chez les formes actuelles, l'os cortical est considérablement plus épais et la transition avec l'os spongieux plus progressive.

Comment expliquer ces différences ? Pour les chercheurs, la structure des os retrouvée chez l'*E. foordi* pourrait représenter l'état retrouvé chez un organisme dont toute la lignée ancestrale est aquatique alors que la structure retrouvée chez les tétrapodes actuels porterait plutôt la trace de leurs ancêtres ayant foulé la terre ferme. L'étude microstructurale d'autres sarcoptérygiens fossiles sera requise avant de se prononcer, mais il se pourrait donc que l'on ait trouvé chez l'*E. foordi* le patron aquatique primitif recherché par l'équipe française.

L'*E. foordi* demeure un sujet d'étude privilégié dans notre compréhension de la transition entre les poissons et les tétrapodes. Ainsi, ses os longs, bien ossifiés, peuvent être étudiés et comparés avec ceux des tétrapodes fossiles ou actuels. Les données fournies par ces récentes études, jumelées aux analyses similaires effectuées sur d'autres formes fossiles, permettront ultimement de mieux comprendre le mode de vie des premiers tétrapodes et la séquence d'acquisition de caractères anatomiques ayant permis la colonisation de la terre ferme par nos lointains parents. Une partie de cette grande histoire se cache encore dans les collections et la falaise protégée du parc national de Miguasha.



**Figure 7.** Coupe transversale du cubitus de l'*Eusthenopteron foordi* qui montre bien les canaux vasculaires (pointes de flèche) Laurin et coll., 2007



**Figure 8.** Microanatomie des os :

a) Coupe transversale de l'humérus qui montre clairement l'espace occupé par l'os spongieux comparé à la très fine couche d'os cortical (Laurin et coll., 2007)

b) Coupe longitudinale d'un os de la nageoire pelvienne qui montre la structure interne avec l'os cortical et l'os spongieux. Plusieurs couches liées à la croissance de l'os cortical sont observables et démontrent que l'*E. foordi* avait de son vivant de longs os recouverts d'un périoste. La nature fibreuse de ce dernier n'a pas permis sa conservation (Laurin et Meunier, 2012).

## RÉFÉRENCES

- Clack, J. A. 2002. Gaining ground: The origin and evolution of tetrapods. Indiana University Press, Bloomington.
- Daeschler, E. B., N. H. Shubin et F. A. Jr Jenkins. 2006. A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of the tetrapod body plan. *Nature*. 440 : 757-763.
- Hall, B. K. 2007. Fins into Limbs : Evolution, development, and transformation. The University of Chicago Press.
- Laurin, M. 2010. How the vertebrates left the water. University of California Press, Berkeley.
- Laurin, M. 2011. Terrestrial Vertebrates. Stegocephalians: Tetrapods and other digit-bearing vertebrates. Version 21 April 2011. Disponible en ligne au : [tolweb.org/Terrestrial\\_Vertebrates/14952/2011.04.21](http://tolweb.org/Terrestrial_Vertebrates/14952/2011.04.21) in The Tree of Life Web Project, [tolweb.org](http://tolweb.org).
- Laurin, M., M. Girondot et M.-M. Loth. 2004. The evolution of long bone microanatomy and lifestyle in lissamphibians. *Paleobiology*. 30 (4) : 589-613.
- Laurin, M., F. J. Meunier, D. Germain et M. Lemoine. 2007. A microanatomical and histological study of the paired fin skeleton of the Devonian sarcopterygian *Eusthenopteron foordi*. *Journal Of Paleontology*. 81 (1) : 143-153.
- Meunier, F. J. et M. Laurin. 2012. A microanatomical and histological study of the fin long bones of the Devonian sarcopterygian *Eusthenopteron foordi*. *Acta Zoologica*. 93 (1) : 88-97.
- Shubin, N. H., E. B. Daeschler, et F. A. Jr. Jenkins. 2006. The pectoral fin of *Tiktaalik roseae* and the origin of the tetrapod limb. *Nature*. 440 : 764-771.
- Steyer, S. 2009. La Terre avant les dinosaures. Éditions Belin, Paris.

# La diversité unique des longicornes dans la canopée des érablières du sud du Québec

*Anthophilax viridis*, Maxim Larrivé

**Maxim Larrivé** | Stagiaire au postdoctorat à l'Université d'Ottawa

**Nathalie Rivard** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national du Mont-Saint-Bruno

Près de 50 % de l'ensemble des organismes terrestres sont associés à la canopée des arbres en milieux forestiers. Ces estimations proviennent majoritairement d'inventaires faits en milieu tropical puisque le niveau de connaissance de la biodiversité associée à la canopée des forêts tempérées est faible. Cependant, de récentes avancées techniques facilitant l'accès à la canopée et offrant la possibilité d'échantillonner plusieurs arbres ont permis de mener des études plus approfondies sur la diversité des araignées des canopées des forêts décidues et matures du sud du Québec. Ceci a permis de mieux saisir les dynamiques et les particularités des araignées associées à la canopée et au sous-étage des milieux forestiers tempérés et ainsi de définir les aspects uniques de la faune qui les compose.

La biodiversité faunique de la canopée, comparativement à celle du sous-étage forestier, reste encore à caractériser pour l'ensemble des insectes au Québec ainsi que dans la majeure partie de l'Amérique du Nord. Dans le cadre du programme d'étude approfondie de la biodiversité des insectes de la canopée et du sous-étage forestier amorcé en 2005 aux parcs nationaux du Mont-Saint-Bruno et d'Oka, une attention particulière a été portée à la diversité des coléoptères.

## L'EXPLORATION ET L'INVENTAIRE DE LA BIODIVERSITÉ ENTOMOLOGIQUE DES CANOPÉES

Le but premier de l'étude était de tracer un portrait de la diversité des longicornes de la canopée, une famille de coléoptères caractérisée par de longues antennes, et du sous-étage, et ce, afin de savoir si la diversité au niveau de la canopée diffère significativement de celle du sous-étage forestier dans les érablières matures du sud du Québec. Le deuxième objectif visait à déterminer la contribution moyenne d'un arbre, d'un peuplement et d'un parc à la biodiversité entomologique régionale. Finalement, nous voulions savoir si la diversité des longicornes différait ou non de celle observée chez les araignées.

## LES MÉTHODES D'ACCÈS ET DE RÉCOLTE DANS LA CANOPÉE FORESTIÈRE

Nous avons retenu, pour l'étude, 15 peuplements d'arbres matures, situés dans les parcs nationaux du Mont-Saint-Bruno et d'Oka ainsi que dans la Réserve mondiale de la biosphère du Mont-Saint-Hilaire. Nous avons échantillonné 6 arbres par peuplement de la fin mai à la mi-septembre en 2005 et en 2006 à l'aide du DINO® 260XT, une plate-forme aérienne amovible.

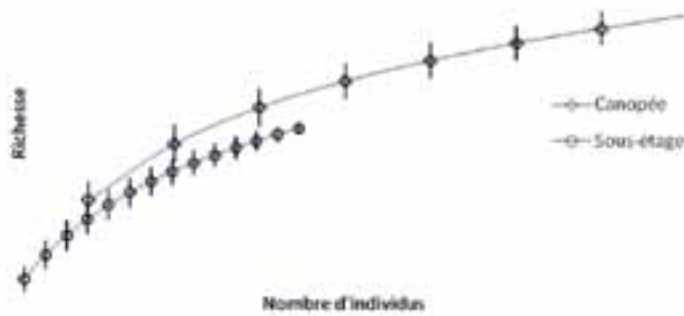
Trois méthodes d'échantillonnage ont été utilisées afin de couvrir un maximum de niches écologiques occupées par les longicornes, soit le battage du feuillage, l'utilisation de pièges Lindgren et l'utilisation de pièges collants appliqués sur les troncs d'arbres. Pour assurer un effort d'échantillonnage standardisé, chaque protocole d'échantillonnage a été effectué dans la haute canopée, entre 21 m et 26 m, et directement sous chaque arbre, à une hauteur de 1,5 m, sur le feuillage des repousses dans le sous-étage forestier. Pour chacun des spécimens, l'identification à l'espèce a été validée à l'aide de spécimens de référence ainsi que par Serge Laplante, taxonomiste des invertébrés de la Collection nationale canadienne d'insectes, d'arachnides et de nématodes (CNC) à Ottawa.



## LES RÉSULTATS DES DÉCOUVERTES ENTOMOLOGIQUES

Nos efforts d'échantillonnage ont permis de récolter 1 175 individus provenant de 60 espèces de longicornes. La majeure partie de ces individus, soit 942 provenant de 56 espèces différentes, a été récoltée dans la canopée alors que 233 individus provenant de 30 espèces distinctes recueillis dans le sous-étage forestier.

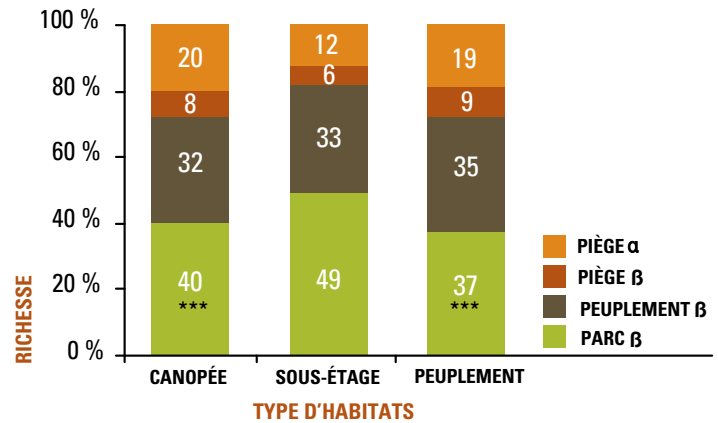
Nous avons généré des courbes Coleman d'accumulation de richesse en longicornes dans la canopée et le sous-étage forestier des érablières matures du sud du Québec pour vérifier si nos efforts d'échantillonnage avaient permis de détecter une bonne partie de la diversité des longicornes de la canopée et du sous-étage forestier (**Figure 1**). Ces courbes nous indiquent qu'il reste plusieurs espèces à découvrir dans la canopée et le sous-étage, puisqu'elles n'ont pas encore atteint de plateau. Toutefois, les courbes indiquent que la richesse en longicornes s'accumule plus rapidement dans la canopée que dans le sous-étage, puisque les valeurs de richesse accumulée et leur écart-type ne se chevauchent plus au-delà de 200 individus.



**Figure 1.** Courbe Coleman d'accumulation de richesse en longicornes dans la canopée et le sous-étage forestier des érablières matures du sud du Québec

Afin de comparer les schémas de diversité verticaux et horizontaux de la canopée et du sous-étage forestier, nous avons partitionné la richesse des longicornes à l'aide du logiciel Partition 2.0 à chaque échelle spatiale. Par la suite, à l'aide d'une analyse de variances multidimensionnelles, nous avons analysé les changements de composition en espèces de la canopée et du sous-étage à l'échelle du peuplement et du parc.

Le partitionnement de la richesse en longicornes démontre que les échelles spatiales du piège, du peuplement et du site ne contribuent pas de la même manière à la diversité de ce groupe taxonomique dans les trois sites à l'étude. Dans la canopée et le sous-étage, chaque site est composé en moyenne de, respectivement, 40 % et 49 % de la richesse spécifique obtenue (**Figure 2**). Ceci souligne le caractère complémentaire de chacun des sites pour la conservation de la diversité régionale des longicornes.



**Figure 2.** Partitionnement additif de la diversité alpha et bêta des espèces de longicornes récoltées dans les peuplements d'érablières matures des parcs nationaux du Mont-Saint-Bruno et d'Oka ainsi que de la Réserve mondiale de la biosphère du Mont-Saint-Hilaire  
\*\*\* Indique une différence significative.

**Tableau 1.**

Résultats d'une analyse de variances, emboîtées spatialement, de la composition en espèces des longicornes récoltés à l'aide des pièges Lindgren dans les érablières échantillonnées dans les parcs nationaux du Mont-Saint-Bruno et d'Oka ainsi que dans la Réserve mondiale de la biosphère du Mont-Saint-Hilaire

Facteur	df	F	P-value
Habitat (canopée vs sous-étage)	1	1.8965	0.015
Parc (habitat)	4	1.5423	0.0011
Peuplement significatif (habitat x parc)	24	1.066	Non
Résidus	30		
<b>Total</b>	<b>59</b>		

Il est très important de noter que la richesse en longicornes diffère entre les sites mais uniquement au niveau de la canopée et non du sous-étage. Ce résultat très intéressant indique que les canopées des peuplements forestiers de chaque site varient suffisamment pour arborer une richesse différente alors que l'habitat des sous-bois de ces sites est moins hétérogène, abritant une faune plus similaire d'un site à l'autre. Ces résultats sont corroborés par notre analyse de variance. En effet, celle-ci démontre que la composition en espèces de longicornes diffère significativement entre la canopée et le sous-étage forestier mais aussi entre les parcs. Cependant, elle ne diffère pas entre les peuplements à l'intérieur de chaque site (**Tableau 1**).

Nos recherches ont aussi permis de découvrir une nouvelle espèce pour le Québec ainsi que quelques espèces considérées très rares dans la province, tout comme cela a été le cas lors de nos travaux sur la diversité des araignées. Le longicorne *Stenelytrana emarginata* (Fabricius) représente une nouvelle découverte pour le Québec avec plus de 20 individus récoltés uniquement dans les canopées de 4 peuplements du parc national Mont-Saint-Bruno. Aucune autre récolte de cette espèce n'a été effectuée ailleurs malgré un effort d'échantillonnage considérable. De plus, six individus de *Pseudostrangalia cruentata* (Haldeman) et quatre individus de *Lepturges angulatus* (LeConte) ont été récoltés dans les canopées des forêts du mont Saint-Bruno et du mont Saint-Hilaire alors qu'un seul individu avait été récolté au Québec auparavant pour chacune de ces espèces.

Il en va de même pour le *Strangalia luteicornis*, une espèce pour laquelle nous avons uniquement récolté 10 individus, 6 dans les canopées du parc national du Mont-Saint-Bruno et 4 dans celles de la Réserve mondiale de la biosphère du Mont-Saint-Hilaire. Jusqu'à maintenant, il n'existait seulement que deux autres mentions pour cette espèce au Québec, la première avait été faite par l'abbé Provancher en 1877 et la deuxième, basée sur une observation faite dans les collines d'Eardley au début des années 1990, par S. Laplante.

Les schémas uniques de diversité des longicornes que nous rapportons ici corroborent ceux observés chez les communautés d'araignées des canopées de ces mêmes érablières et soulignent le caractère complémentaire des parcs nationaux et des aires protégées du sud du Québec. Les résultats renforcent l'importance de maintenir un réseau d'aires protégées bien réparties à l'intérieur d'une même région. Ils appuient le fait que plusieurs aires protégées sont nécessaires pour offrir et maintenir un portrait représentatif de l'ensemble de la biodiversité associée à un type de couvert végétal, dans ce cas-ci les érablières du sud du Québec.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) pour la remise d'une bourse à M. Larrivée, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) pour la bourse octroyée à C. M. Buddle dans le cadre du Programme de subventions à la découverte, la Fondation canadienne pour l'innovation pour l'octroi de la bourse Nouvelles Opportunités à C. M. Buddle et, finalement, le Département des sciences des ressources naturelles de l'Université McGill.



Claude Lafond

#### RÉFÉRENCES

- Buddle, C. M., J. Beguin, E. Bolduc, A. Mercado, T. E. Sackett, P. D. Selby, H. Varady-Szabo et R. M. Zeran. 2005. The importance and use of taxon sampling curves for comparative biodiversity research with forest arthropod assemblages. *Canadian Entomologist*. 137 : 120–127.
- Crist, T. O., J. A. Veech, J. C. Gering et K. S. Summerville. 2003. Partitioning species diversity across landscapes and regions: A hierarchical analysis of alpha, beta, and gamma diversity. *American Naturalist*. 162 : 734–743.
- Larrivée, M. et C. M. Buddle. 2010. Scale dependence of tree trunk spider diversity patterns in vertical and horizontal space. *Écoscience*. 17 : 400-410.
- Larrivée, M. et C. M. Buddle. 2009. Diversity of canopy and understorey spiders in north-temperate hardwood forests. *Agricultural and Forest Entomology*. 11 : 225-237.



## La conservation d'un parc national à l'échelle du paysage

**René Charest** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de Frontenac

**Cathia Gosselin** | Étudiante à la maîtrise en biogéosciences de l'environnement de l'Université Laval

**Jean Mignault** | Étudiant à la maîtrise en biogéosciences de l'environnement de l'Université Laval

**François Brassard** | Coordonnateur à la recherche et au développement à la Direction du patrimoine écologique et des parcs, MDDEP

René Charest

Les premiers parcs nationaux à voir le jour ont été créés à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, début du 20<sup>e</sup> siècle, afin de protéger des valeurs scéniques ou naturelles spectaculaires. Les enjeux liés à la perte de la biodiversité, aux changements climatiques ou à la pollution faisaient peu ou pas partie des préoccupations de l'époque.

Aujourd'hui, le contexte est différent. Les objectifs de création et de gestion des aires protégées sont directement liés à la protection de la biodiversité et au maintien des services écologiques rendus par la nature. De plus, les territoires qui entourent les parcs sont souvent transformés par les activités humaines et présentent, dans bien des cas, une biodiversité liée à l'anthropisation plus ou moins marquée du paysage.

Même en atteignant les nouveaux objectifs de la Convention sur la diversité biologique ratifiée par les Nations Unies, qui visent une augmentation de la couverture des aires protégées à 17 % de la planète d'ici 2020, la perte de biodiversité risque de se poursuivre. À la lumière de ce constat, reconnu par la communauté scientifique internationale, la simple augmentation du nombre et de la superficie des aires protégées ne suffit pas.

Pour conserver la biodiversité, il faut protéger les bons sites et maintenir les liens qui les unissent. Ainsi, pour assurer la conservation de la biodiversité d'une aire protégée ou d'un réseau, le gestionnaire ne doit pas limiter ses préoccupations seulement au territoire qui se trouve à l'intérieur de ses frontières. Il doit regarder bien au-delà de celles-ci afin de prendre en considération tout ce qui se passe à une échelle beaucoup plus large.

La planification des actions de conservation de la biodiversité doit donc être faite à l'échelle locale et régionale. De plus, pour être efficaces, ces actions doivent inclure une participation publique soutenue puisque celles-ci visent l'ensemble du territoire.

Le parc national de Frontenac est un bel exemple d'une aire protégée qui intègre cet environnement externe à ses priorités de conservation. C'est dans ce contexte que les gestionnaires du parc se sont impliqués depuis de nombreuses années dans la gestion du bassin versant du Grand lac Saint-François. C'est aussi dans ce contexte que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), responsable de la planification du réseau d'aires protégées, a mené une première analyse du territoire en périphérie du secteur Sud du parc.

Cet article vise à dresser un portrait de ces enjeux. Plus précisément, nous abordons les deux préoccupations en lien avec l'environnement externe du parc, soit la protection de la qualité de l'eau du bassin versant du Grand lac Saint-François et la dynamique paysagère de la région entourant le parc dans une perspective de maintien des zones tampons et des corridors biologiques.

### POURQUOI L'ENVIRONNEMENT EXTERNE D'UNE AIRE PROTÉGÉE EST-IL IMPORTANT?

Le concept même d'une aire protégée implique l'établissement de frontières physiques entre un territoire protégé et généralement d'autres territoires qui ne le sont pas. Ces frontières sont identifiées sur des cartes et sur des outils légaux. Parfois, elles sont aussi identifiées sur le terrain à l'aide d'affiche, comme c'est le cas pour la plupart des parcs nationaux québécois. Même si le territoire n'est pas clôturé, la libre circulation peut y être fortement entravée.

Les modifications apportées en périphérie d'une aire protégée peuvent avoir le même effet qu'une clôture. Par exemple, la transformation d'une forêt en un champ agricole ou en un développement immobilier peut limiter le mouvement de plusieurs animaux. Dans certaines régions où l'utilisation du territoire est intensive, ces aires protégées peuvent se transformer progressivement en îlots de nature, complètement déconnectés des autres milieux naturels et des autres aires protégées, et voir décroître leur biodiversité.

Le maintien d'une matrice régionale connectée composée de milieux naturels ou semi-naturels constitue un enjeu majeur de protection de la biodiversité d'un parc national. L'agencement spatial des milieux naturels et semi-naturels doit permettre le maintien de corridors biologiques afin de favoriser le déplacement des espèces d'un site protégé à un autre. Ceux-ci sont particulièrement importants dans les régions où le territoire a été fortement modifié, comme c'est le cas dans certaines portions du sud québécois.

Le maintien d'une zone tampon, c'est-à-dire de territoires en périphérie de l'aire protégée, est aussi un élément important à prendre en considération puisqu'elle permet à l'aire protégée de jouer pleinement son rôle sur l'ensemble de sa superficie. En l'absence de celle-ci à l'extérieur de l'aire protégée, la zone tampon occupe alors l'intérieur du territoire, amenant ainsi une diminution de la surface de conservation.

La protection des bassins versants est aussi, dans bien des cas, un enjeu de conservation important. L'eau circule, traverse les frontières, pénètre l'aire protégée, la traverse et en ressort, transportant avec elle les traces de son voyage. Ainsi, la qualité de l'eau d'un territoire protégé est la résultante de l'ensemble des activités du bassin versant d'où elle prend son origine.

Lorsque le territoire protégé est à la tête d'un bassin versant, la qualité de son eau n'est généralement influencée que par sa composition chimique avant de tomber sous forme de pluie ou de neige. Par contre, lorsque le territoire est situé au cœur d'un bassin versant, la qualité de l'eau témoigne de toutes les activités humaines qui ont lieu plus en amont.

## DES AIRES PROTÉGÉES ADAPTÉES AU NIVEAU DE CONSERVATION SOUHAITÉ

L'appellation « aire protégée » embrasse une large gamme d'approches de gestion de la conservation de la nature. Elle comprend six catégories : des sites de protection intégrale telles les réserves écologiques (catégorie I), des territoires naturels ou quasi naturels mis en réserve pour protéger des processus écologiques, des espèces et des écosystèmes tout en les rendant accessibles pour des fins de loisirs et d'éducation tels les parcs nationaux (catégorie II), des territoires qui visent à protéger des éléments naturels exceptionnels, des espèces ou des habitats (catégories III et IV) ainsi que des zones où la protection cohabite avec l'utilisation durable de ressources naturelles (catégories V et VI).

Les stratégies de conservation de la biodiversité et de création d'aires protégées peuvent ainsi s'appuyer sur ces différentes catégories afin de permettre une approche efficace dans l'aménagement intégré du territoire. Ainsi, les aires protégées plus strictes, comme les parcs nationaux ou les réserves écologiques, peuvent jouer un rôle de noyaux de conservation à l'échelle régionale, alors que les territoires protégés moins stricts peuvent permettre de maintenir la connectivité entre ces noyaux de conservation et protéger des éléments de la biodiversité moins sensibles aux activités humaines.

L'expérience des aires protégées moins strictes telles que le paysage humanisé (catégorie V) ou les aires protégées avec utilisation durable des ressources naturelles (catégorie VI) démontre que plusieurs espèces peuvent être en équilibre avec l'activité humaine et que le maintien de leur habitat peut même

## LA PLANIFICATION DES AIRES PROTÉGÉES AU QUÉBEC

Le MDDEP aborde les enjeux de conservation de la biodiversité à l'échelle des grands écosystèmes (environ 10 000 km<sup>2</sup>). Ses travaux de création du réseau d'aires protégées reposent principalement sur les principes de représentativité et d'efficacité. D'une part, la représentativité du réseau est estimée avec des variables comme les types de milieu physique, les types de couvert, la végétation potentielle et les espèces menacées ou vulnérables. D'autre part, l'efficacité du réseau à conserver la biodiversité est évaluée principalement en fonction des variables définissant l'empreinte humaine, la connectivité et les noyaux de conservation du territoire. Les aires protégées à gestion stricte (catégories I à III) sont principalement constituées pour assurer la représentativité du réseau, alors que celles dont la gestion permet certaines formes d'utilisation durable (catégories IV à VI) contribuent à son efficacité.

en dépendre. Une planification écologique, à l'échelle du paysage, permet ainsi d'établir des gradients de protection avec les différentes catégories d'aires protégées tout en contribuant à ce que les communautés locales et régionales deviennent des acteurs de premier plan.

## LE CONTEXTE DU PARC NATIONAL DE FRONTENAC

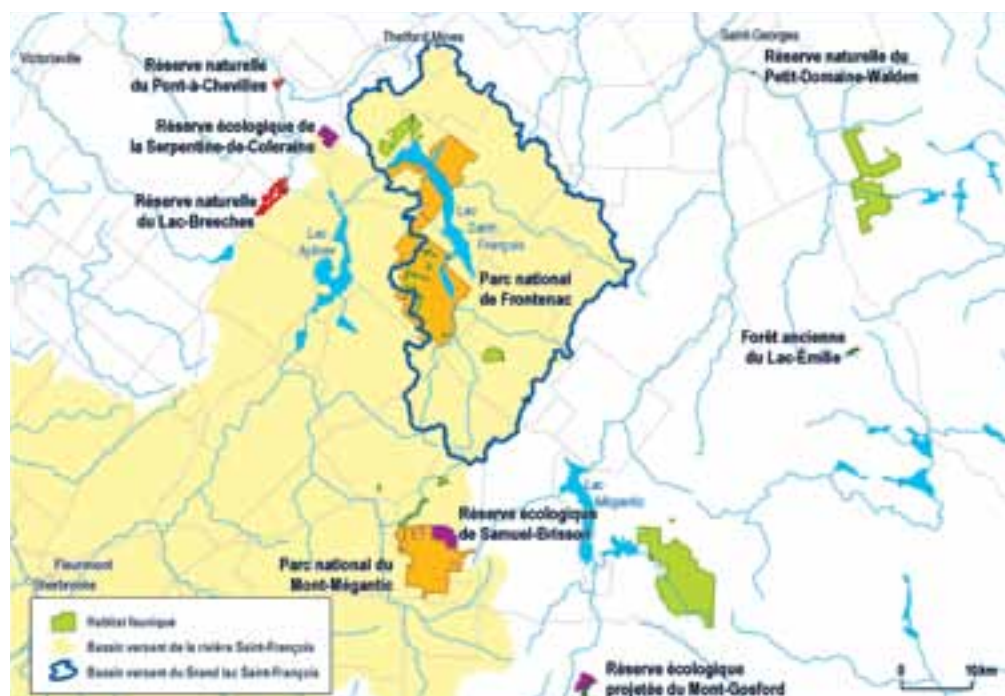
Avec ses 155 km<sup>2</sup>, le parc national de Frontenac est l'une des aires protégées québécoises les plus grandes au sud du Saint-Laurent. Ce parc constitue l'un des plus importants noyaux de conservation de la province naturelle des Appalaches. Il est situé au cœur d'une région caractérisée par une utilisation agroforestière et est un exemple d'aire protégée stricte située au cœur d'une région rurale et habitée. La mission du parc est d'assurer la conservation et la protection permanente d'un échantillon représentatif des conditions naturelles de la région où il se situe tout en étant accessible au public pour des fins d'éducation et de loisirs.

Les aires protégées avoisinantes sont de plus petites superficies. Elles permettent la protection d'éléments particuliers de la biodiversité locale. Par exemple, la réserve écologique de la Serpentine-de-Coleraine (catégorie I), située à 9 km du parc, permet la protection de l'un des rares endroits au Québec où il y a présence de serpentine, une roche ultrabasique riche en magnésium. Ce type de roches favorise la présence de plantes particulières et rares.

**Figure 1.**

Localisation des aires protégées dans la région du parc national de Frontenac et du bassin versant du Grand lac Saint-François (MDDEP)

Deux aires de confinement du cerf de Virginie (catégorie IV) se trouvent respectivement à 6 km au sud-est et à 3 km au nord du parc. À celles-ci s'ajoutent quelques ententes de conservation volontaire, dont la réserve naturelle du Lac-Breches (sans catégorie) située au nord-est du parc. Le parc national du Mont-Mégantic, un autre noyau de conservation, se situe à 25 km au sud du parc (**Figure 1**).



## LA PROTECTION DU BASSIN VERSANT DU GRAND LAC SAINT-FRANÇOIS

Le parc est situé au cœur du bassin versant du Grand lac Saint-François, qui couvre un territoire de 1 212 km<sup>2</sup>. Ce dernier constitue la tête de la rivière Saint-François. Même si les principales baies du lac font partie du parc, la qualité de l'eau qui s'y trouve est le reflet de tout ce qui se passe plus en amont. Environ 75 % de son bassin versant présente un couvert forestier. On retrouve aussi des activités agricoles (13 %) et certains développements urbains.

L'un des principaux enjeux identifiés au plan de conservation du parc national de Frontenac est la protection de l'eau et des écosystèmes du Grand lac Saint-François. Depuis 2005, les gestionnaires du parc travaillent de concert avec les différents acteurs locaux et régionaux afin de protéger le lac et ses habitats.

En 2006, plusieurs organismes de la région, dont le parc, ont mis sur pied le Regroupement pour la protection du Grand lac Saint-François. En 2010, le Regroupement publie le Plan d'intervention en développement durable du Grand lac Saint-François, lequel contient 57 actions réparties en 23 thématiques et touchant aux 3 axes du développement durable. Ce projet a d'ailleurs été le sujet d'un article de l'édition 2010 du Bulletin de conservation de Parcs Québec.

Aujourd'hui, le Regroupement rassemble 20 organismes locaux et régionaux qui contribuent chacun, dans leurs champs de compétence, à améliorer la santé du lac et de son bassin versant. Qu'ils s'agissent d'actions touchant le réseau routier, l'agriculture, la foresterie ou l'amélioration des installations sanitaires en périphérie du lac, elles se déroulent toutes à l'extérieur du parc et, parfois même, à des kilomètres. Elles permettent néanmoins d'améliorer la qualité de l'eau qui arrive dans les différentes baies du parc, contribuant ainsi à maintenir son intégrité écologique et l'intégrité des écosystèmes de la région.

Un des beaux exemples de projets rassembleurs vise à identifier et à protéger les bandes riveraines en milieu agricole. Réalisé conjointement par le Conseil

de l'environnement de Chaudière-Appalaches, le Conseil de gouvernance des bassins versants de la rivière Saint-François, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), les clubs Agriconseils et l'Union des producteurs agricoles régionale, ce projet consiste à identifier chez les agriculteurs la bande riveraine de 3 m des cours d'eau qui passent près des champs ou qui les traversent (**Figure 2**).

Ainsi, l'agriculteur ne fauche plus cette zone, ce qui permet à la végétation de reprendre sa place et de capter une bonne partie des éléments nutritifs avant qu'ils n'atteignent le cours d'eau. La présence de végétation diminue aussi les risques d'érosion du sol. Au moment d'écrire ces lignes, après la première année d'implantation du projet, 41 producteurs agricoles avaient été rencontrés et les bandes riveraines identifiées chez 13 de ceux-ci.



**Figure 2.**

a) Repousse de bandes riveraines en milieu agricole après un premier été  
b) Identification des participants au projet, Joël Leblond, CRECA

## L'AMORCE D'UN DIAGNOSTIC PAYSAGER, POUR MIEUX COMPRENDRE LE TERRITOIRE EN PÉRIPHÉRIE DU PARC

La compréhension des dynamiques paysagères, engendrées par les perturbations naturelles et humaines, constitue un enjeu important dans la gestion et la création d'un réseau d'aires protégées. La prise en compte de l'utilisation des écosystèmes limitrophes d'un parc demeure essentielle pour assurer sa conservation à long terme.

C'est dans ce contexte qu'une amorce de diagnostic paysager a été entreprise pour quatre districts écologiques du secteur Sud du parc. Cette démarche s'appuie sur le Cadre écologique de référence (CER) du MDDEP et elle a été réalisée dans le cadre d'essais de maîtrise déposés à l'Université Laval.

Le CER est l'un des outils de base servant à la planification du réseau d'aires protégées au Québec. Il est aussi utilisé pour réaliser des diagnostics paysagers. Cette approche est privilégiée pour aborder les enjeux du développement économique et social et ceux touchant à la biodiversité. Elle permet d'intégrer la dimension écologique au développement humain.

Le diagnostic réalisé visait à dresser le portrait de l'occupation du sol afin de mieux comprendre la dynamique paysagère dans cette région. L'utilisation du sol étant fortement reliée à l'assise physique et à son histoire géologique, la compréhension du territoire passe d'abord par l'analyse de ses caractéristiques physiques. Le CER est composé de huit niveaux de perception allant du général au particulier. Pour ce projet, c'est le niveau IV, le district écologique, qui a été utilisé. Ce niveau de perception délimite les différents types de paysages où l'on distingue des modèles de relief auxquels sont associés une géologie, des formes de terrain, des types de sols et une configuration particulière des cours d'eau.

Les quatre districts écologiques étudiés sont présentés à la **Figure 3**. Il s'agit des districts écologiques des buttes de Beaulac (315 km<sup>2</sup>), de la dépression du lac Aylmer (321 km<sup>2</sup>), du plateau de Lambton (323 km<sup>2</sup>) et des buttes de Stornoway (820 km<sup>2</sup>). La méthodologie complète est présentée dans Mignault (2011) et Gosselin (2011).

## LE PORTRAIT COMPARATIF DES QUATRE DISTRICTS ÉCOLOGIQUES

Le district écologique des buttes de Beaulac est largement dominé par l'occupation forestière (89 %) avec un peu d'occupation agricole et anthropique (10 %). Ce district présente des forêts de grandes superficies, moins fragmentées. Les forêts de feuillus tolérants situées dans la région des buttes de Beaulac, incluant les érablières, présentent les couverts forestiers les plus homogènes et ayant la plus grande connectivité.

Le district écologique de la dépression du lac Aylmer présente une occupation forestière prédominante (60 %), mais l'importance de l'occupation agricole et anthropique (25 %) lui confère un caractère plutôt agroforestier. Ce district est largement dominé par les forêts de conifères. Ces forêts sont plus petites et sont localisées dans un ensemble de couverts forestiers plus hétérogènes.

Par rapport au district précédent, la dépression du lac Aylmer supporte une occupation agricole et anthropique de plus grandes superficies et le bâti se situe près des plans d'eau. Les milieux humides sont plus nombreux, ceci s'expliquant par une physiographie du territoire de type dépressionnaire qui favorise la présence de lacs et de rivières.

Le district des buttes de Stornoway est principalement forestier (92 %) et dominé par des peuplements dominés par les résineux ainsi que par des érablières à sucre couvrant de grandes superficies. Les coupes forestières y sont abondantes et rapprochées dans l'espace (13,2 % du couvert forestier). De plus, ce territoire regorge de milieux humides associés aux fonds de vallées ou aux dépressions. L'agriculture ne représente que 4,6 % de l'occupation du sol et est surtout concentrée entre la pointe sud du parc et le lac Aylmer.

Le district du plateau de Lambton est, quant à lui, très fragmenté par les zones agricoles qui y représentent 30 % de l'occupation du sol. Les peuplements composés principalement de résineux dominent l'occupation forestière. On y trouve aussi des érablières à sucre.



**Figure 3.** Districts écologiques à l'étude : les buttes de Beaulac, la dépression du lac Aylmer, le plateau de Lambton et les buttes de Stornoway (MDDEP)

## LES PREMIERS CONSTATS

Ces analyses préliminaires, combinées à des visites sur le terrain, tendent à démontrer que les districts écologiques étudiés n'auraient pas subi d'importantes modifications de leur paysage en regard des activités liées à l'exploitation agricole et forestière. En effet, l'agriculture pratiquée dans ces districts est de nature extensive. On y trouve des activités tels l'élevage des bovins avec des pâturages et la production laitière avec des prairies herbacées. Il faut toutefois noter la présence de plusieurs élevages porcins. Bien que ceux-ci ne couvrent qu'une faible superficie du territoire, leurs rejets peuvent affecter significativement la qualité de l'eau et des sols.

Beaucoup de champs sont en friches arbustives ou même arborescentes, et on observe plusieurs bâtiments de ferme négligés ou abandonnés. Le pourtour du secteur Sud du parc est en situation de déprise agricole (expansion des friches), et les pressions sur les écosystèmes forestiers avoisinant le parc sont relativement faibles à l'échelle du paysage.

Les principales pressions constatées sur les écosystèmes forestiers sont l'acériculture, la récolte d'arbres, le drainage et les plantations de conifères et de feuillus. La présence de plantations de résineux pour la production d'arbres de Noël y est importante. Ces plantations se situent en bordure des champs agricoles et sont associées au phénomène de la déprise agricole. Les plantations de résineux offrent certains avantages pour les agriculteurs de la région : elles peuvent servir de haies coupe-vent, représenter une source de revenus lors de l'abattage et éloigner les ravageurs comme le cerf de Virginie qui préfère les essences de feuillus. Cependant, la litière de ces plantations diminue significativement la qualité du sol et indirectement de l'eau en les acidifiant. L'enrésinement des districts écologiques à proximité du parc constitue donc une préoccupation pour le maintien de la biodiversité régionale.

La déprise agricole constatée au pourtour du parc se traduirait par une diminution des pressions anthropiques sur les écosystèmes. Dans cette perspective, les friches peuvent agir comme zone tampon entre les sites cultivés et les aires protégées. Par contre, ce reboisement se réalise principalement en espèces conifériennes, ce qui diminuerait la diversité des habitats et contribuerait à la détérioration de la qualité de l'eau et du sol des zones limitrophes au parc.

Ancien champ agricole maintenant en friche situé à proximité du parc national de Frontenac, René Charest



## PERSPECTIVES D'AVENIR POUR LA PROTECTION DU PARC ET DE SA PÉRIPHÉRIE

L'environnement externe du parc national de Frontenac est composé de deux éléments dominants : le Grand lac Saint-François et les écosystèmes terrestres périphériques, lesquels sont principalement agroforestiers.

Le développement d'une meilleure connaissance de la biodiversité propre aux milieux agroforestiers permettrait de mieux cerner les enjeux liés au territoire semi-naturel de la région. Cette biodiversité est quasi méconnue dans les écosystèmes du sud du Québec et souvent peu valorisée. Elle pourrait faire l'objet de statut de protection comme le « paysage humanisé » (catégorie V) afin de contribuer au maintien global de la biodiversité.

Ce type d'aires protégées, qui permet une utilisation durable des ressources naturelles, peut jouer un rôle important et complémentaire aux autres aires protégées plus strictes en maintenant une mosaïque semi-naturelle entre celles-ci. L'approche de conservation de la biodiversité utilisant l'ensemble des catégories de gestion d'aires protégées est donc une option qui semble prometteuse.

L'initiative du Regroupement pour la protection du Grand lac Saint-François, qui vise un développement durable à l'échelle du bassin versant, permet de mieux protéger « l'eau » à cette échelle. Ce type de dynamique régionale pourrait servir de base à l'établissement d'un réseau d'aires protégées multicatégorie dans le but d'assurer la connectivité entre les aires protégées plus strictes ainsi que le maintien de zones tampons.

Cette dynamique de conservation, qui implique l'ensemble des acteurs de la société, présente de nombreux avantages et permet de mieux protéger l'intégrité écologique de la région, de ses écosystèmes et de ses aires protégées, dont les parcs nationaux, tout en favorisant un développement social et économique. Ainsi, la biodiversité se porte mieux et tous en bénéficient.

### RÉFÉRENCES

- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos*. 71: 355-366.
- Arsenault, S. et coll. 2010. Plan d'intervention en développement durable au Grand lac Saint-François. Document préparé pour le Regroupement pour la protection du Grand lac Saint-François. ([www.creca.qc.ca/axes-thematiques/eau/docs/Rapport\\_final\\_GLSF.pdf](http://www.creca.qc.ca/axes-thematiques/eau/docs/Rapport_final_GLSF.pdf)).
- Brassard, F. 2011. Que conserve-t-on avec le réseau d'aires protégées au Québec? *Le Naturaliste canadien*. 135 (2): 12-23.
- Charest, R. 2010. Quand la conservation dépasse les frontières d'un parc. Bulletin de conservation. Les parcs nous ont dévoilé... Parcs Québec, Sépaq.
- COGESAF. 2007. Analyse du bassin versant du Grand lac Saint-François. Sherbrooke.
- Côté, M.-J., B. Denis et Y. Lachance. 2006. Les paysages de la MRC de la Matapédia. MRC de La Matapédia et MDDEP.
- Domon, G. 2009. Le paysage humanisé au Québec: nouveau statut, nouveau paradigme. Les Presses de l'Université de Montréal.
- Dudley, N. (Éditeur). 2008. Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Gland, Suisse.
- Ervin, J., K. J. Mulongoy, K. Lawrence, E. Game, D. Sheppard, P. Bridgewater, G. Bennett, S. B. Gidda et P. Bos. 2010. Making Protected Areas Relevant: A guide to integrating protected areas into wider landscapes, seascapes and sectorial plans and strategies. *CBD Technical Series*. N° 44. Montréal, Canada: Convention on Biological Diversity.
- Gosselin, C. 2011. Amorce d'un diagnostic paysager pour les districts écologiques des buttes de Stornoway et du plateau de Lambton. Essai de maîtrise en biogéosciences de l'environnement. Université Laval et MDDEP.
- Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley et J. Courrau. 2008. Évaluation de l'efficacité: Un cadre pour l'évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées. Deuxième édition. UICN, Gland, Suisse.
- Mignault, J. 2011. Amorce d'un diagnostic paysager dans la région du parc national de Frontenac. Essai de maîtrise en biogéosciences de l'environnement. Université Laval et MDDEP.
- Midha, N. et P. K. Mathur. 2010. Assessment of forest fragmentation in the conservation priority Dudhwa landscape, India using FRAGSTAT computed class level metrics. *Journal of the Indian society of Remote Sensing*. 38: 487-500.
- Noss, Reed F., E. Dinsestein, B. Gilbert, M. Gilpin, Brian J. Miller, J. Terborgh et S. Trombulak. 1999. Core areas: Where nature reigns. Soulé, M. E. et J. Terborgh. Continental conservation: Scientific foundations of regional reserve networks. Wildlands Project Edition: illustrated. Island Press, Washington. Chapitre 5.
- Parc national de Frontenac. 2012. Plan de conservation du parc national de Frontenac. Sépaq.



## Le caribou de la Gaspésie : richesse collective ou simple élément naturel?

**Élaine Chanteloup** | Doctorante en géographie au Laboratoire Edytem de l'Université de Savoie et au Département de géographie de l'Université de Montréal

Denis Desjardins

**Claude Isabel** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de la Gaspésie

Le caribou de la Gaspésie est l'emblème du parc national de la Gaspésie. Menacée de disparition, la population de caribous forestiers d'écotype montagnard fait partie de la dernière harde présente au sud du fleuve Saint-Laurent. La pérennité de cet élément du patrimoine québécois est particulièrement précaire. L'inventaire réalisé en octobre 2011 estime que ce cheptel est composé de 85 à 120 individus.

En plus des enjeux liés à l'utilisation du territoire en périphérie du parc national de la Gaspésie, le principal enjeu du parc est de concilier les activités touristiques avec la conservation des écosystèmes présents sur son territoire. Un de ces défis consiste notamment à réduire l'effet du dérangement causé par la présence des visiteurs au parc sur les caribous et leur habitat. Un moyen utilisé par les gestionnaires du parc pour atteindre cet objectif est la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel du territoire afin de faire connaître et apprécier ces richesses aux visiteurs et ainsi amener ces derniers à participer à leur conservation.

La génétique du caribou de la Gaspésie reflète l'histoire de son évolution et de ses adaptations aux conditions de l'environnement montagnard dans lequel il a évolué. De la même manière, la reconnaissance d'une ressource patrimoniale s'opère à l'intérieur d'un processus s'étalant dans le temps et est associée à des actions de protection mises en place dans son environnement. On peut définir le patrimoine comme étant « l'ensemble des ressources disponibles dont la gestion est régie par le double souci d'en conserver l'usufruit et d'en assurer la transmission ».

Le défi du gestionnaire est donc de permettre une utilisation continue d'un bien, tout en s'assurant que ce bien ne sera pas dégradé afin de permettre aux générations futures une possible utilisation. La question de la durabilité de la ressource se trouve au cœur de la gestion de celle-ci et de sa mise en valeur.

Un patrimoine permet également la transmission d'une identité et d'une histoire entre individus d'un groupe, dans la mesure où ses membres vont développer un attachement particulier envers l'objet reconnu comme patrimoine. Cet attachement peut être lié à différents éléments, dont l'histoire des lieux, la culture locale ou une caractéristique territoriale.

Le processus de patrimonialisation d'un élément est donc un construit social et politique, qui s'appuie sur un mécanisme divisé en différentes étapes. La sélection d'un sujet débute par la mobilisation d'un groupe d'individus autour d'un élément du patrimoine qu'ils considèrent comme un thème important en termes identitaire et culturelle. Ce groupe souhaite alors que cette composante patrimoniale soit transmise aux générations futures.

Cette phase de sélection du patrimoine est suivie de l'adoption de mesures de conservation (politiques de protection du patrimoine) (Gauchon, 2010; François, 2006). Cet élément peut devenir une ressource économique pour le territoire s'il est valorisé, le transformant en moteur de développement économique.

Une forme de valorisation reconnue est de rendre disponible aux touristes l'élément patrimonialisé. Elle consiste notamment à faciliter l'accès à cet élément du patrimoine et à sa découverte par les visiteurs. Cette mise en valeur touristique peut impacter l'utilisation et accroître la vulnérabilité de l'élément patrimonialisé. En contrepartie, la valorisation touristique peut permettre de renforcer les mesures de protection contribuant, en retour, au renforcement de la patrimonialisation de l'objet.

La recherche menée ici vise à mieux comprendre dans quelle mesure une « ressource » patrimoniale, le caribou de la Gaspésie, peut faire l'objet d'une mise en valeur touristique. Quels sont alors les impacts de cette valorisation sur le territoire?

## LA MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE D'UN ÉCOSOCIOSYSTÈME

La problématique du caribou de la Gaspésie au sein du parc a été étudiée à l'aide de l'analyse systémique. Ce type d'analyse vise à comprendre l'ensemble des relations autour du caribou de la Gaspésie.

- Dans un premier temps, notre étude s'intéresse à l'écologie de l'animal. Dans quel écosystème le caribou évolue-t-il? Quel est son habitat? Quels sont les éléments pouvant faire évoluer l'habitat du caribou?
- Dans un deuxième temps, notre travail cherche à comprendre les relations qu'entretiennent les différents acteurs sociaux qui utilisent le territoire.
- Enfin, dans un dernier temps, cette recherche vise à comprendre dans quelle mesure l'ensemble de ces relations s'intègre dans un processus décisionnel influençant directement ou indirectement la ressource. Par exemple, dans quelle mesure des politiques fédérales ou provinciales peuvent-elles influencer la conservation du caribou de la Gaspésie?

Afin de comprendre l'ensemble de ces relations, nous avons lancé l'étude par une revue de littérature variée. Les archives du parc national de la Gaspésie, les rapports des divers ministères encadrant la chasse, la conservation de l'environnement et le tourisme, de même que les rapports scientifiques concernant le caribou de la Gaspésie, ont été analysés. Cette recherche a été bonifiée par un travail de terrain comprenant des entretiens semi-directifs menés avec les différents acteurs du territoire (gestionnaires du territoire, employés du parc, habitants, visiteurs) ainsi que l'observation des activités de découverte et de plein air pratiquées et offertes au parc national de la Gaspésie.

La consultation des écrits, les observations sur le terrain et les entretiens semi-directifs ont fait l'objet d'une analyse qualitative comprenant une analyse thématique cherchant à identifier les thèmes récurrents et une analyse terminologique visant à saisir comment l'acteur interrogé percevait le caribou de la Gaspésie.

## LA COMPRÉHENSION DE LA GENÈSE D'UNE RESSOURCE PATRIMONIALE

Notre travail de recherche a servi, dans un premier temps, à comprendre comment avaient évolué les politiques et les perceptions autour du caribou de la Gaspésie. Le statut de cette espèce a évolué tout au long du 20<sup>e</sup> siècle, passant d'un animal chassé à une ressource touristique favorisant le développement de l'intérieur de la péninsule gaspésienne, pour devenir aujourd'hui une ressource patrimoniale. Le développement suivant revient sur ces différentes étapes.

Le parc de la Gaspésie est créé en 1937. Sa création vise notamment le développement du secteur récréotouristique à l'intérieur de la péninsule gaspésienne tout en affichant une volonté politique en faveur de la conservation de ce milieu naturel. Le parc est ainsi soustrait à l'exploitation minière et forestière. La chasse y est également interdite. Il constitue le premier espace de protection pour le caribou de la Gaspésie alors que cette espèce est en forte diminution. La création du parc représente une des premières mesures de protection stable de l'espèce et peut être considérée comme le point de départ du processus de patrimonialisation de l'animal.

Cependant, très vite, les engagements en faveur de la protection du milieu pris par le gouvernement sont remis en question. L'exploitation forestière et minière est à nouveau permise dès 1938. De plus, en parallèle avec l'exploitation industrielle des ressources naturelles du territoire, le développement touristique de la Haute-Gaspésie a jusqu'à la fin des années 1970 des impacts considérables sur la population de caribous. Par exemple, on offre des randonnées en « jeep » au sommet du mont Jacques-Cartier et, en bordure du parc, dans le secteur du mont Logan, la pratique de la motoneige est courante, contribuant à faire fuir les caribous vivant sur ce territoire. L'interdiction de la chasse demeure donc le principal élément confirmant l'engagement pris par les autorités en faveur de la conservation du caribou.

La position de l'époque des autorités provinciales peut paraître aujourd'hui discutable. Même si une sauvegarde de l'espèce est clairement affichée, on sous-estime l'ampleur des conséquences des activités autorisées au sein du parc, et ce, malgré les connaissances que l'on a à l'époque des impacts de celles-ci. En effet, dès les années 1950, les autorités sont conscientes que la protection du caribou va de pair avec la protection de son habitat.

Cependant, aucune mesure concrète n'est adoptée dans ce domaine. De plus, outre la chasse, les activités ayant un impact direct sur la population de caribous ne sont pas limitées, choisissant d'accorder une plus grande priorité aux enjeux socio-économiques. Ainsi, jusque dans les années 1970, l'animal est présenté comme une ressource fragile à sauvegarder, mais l'exploitation des ressources naturelles et la promotion touristique du parc prennent le pas sur les mesures de préservation de l'espèce. Le processus de patrimonialisation est lancé mais n'est pas complètement réalisé. Le caribou apparaît alors comme une ressource touristique pour le parc mais n'est pas encore une ressource patrimoniale.

En effet, pour s'accomplir, le processus doit nécessairement atteindre trois objectifs : opérer un changement d'usage, de regard et de statut (**Figure 1**). Dans le cas du caribou de la Gaspésie, la création du parc national de la Gaspésie et l'interdiction de la chasse généralisée à l'ensemble de la région en 1949 entraînent un changement d'utilisation de la ressource (fin de la chasse) et de statut pour le caribou (passage de gibier à animal protégé par le gouvernement). Ces transformations ont cependant mis du temps à s'accompagner d'un changement de regard, la perception de l'élément étant dépendante des représentations que s'en font les différents acteurs.

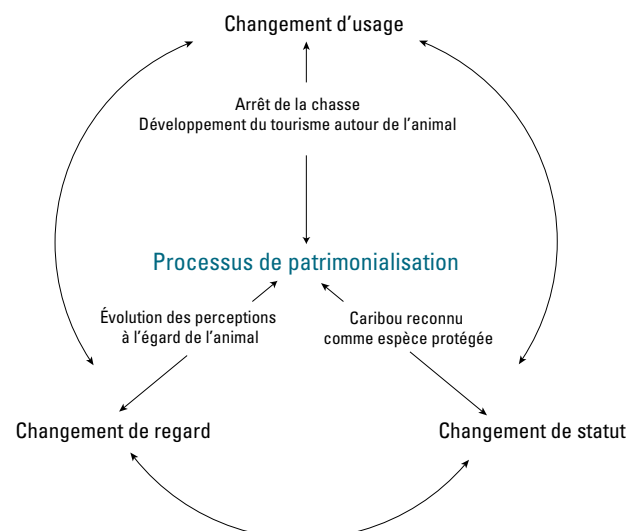


Figure 1. Les éléments constitutifs du processus de patrimonialisation

Pour le caribou de la Gaspésie, le changement de vision s'est effectué lorsque l'animal n'a plus été considéré comme un gibier potentiel. L'interdiction de la chasse ne s'accompagne pas automatiquement d'un changement de représentation dans la mesure où la chasse avait déjà été fermée par le passé, mais rouverte après quelques années. Même après la fermeture de la chasse, il a donc fallu du temps et laisser différents aspects évolués pour que le caribou de la Gaspésie soit perçu par une partie de la population comme une espèce patrimoniale à protéger et importante à préserver pour les générations futures.

Toutes activités pouvant avoir des impacts négatifs sur l'animal, directement ou indirectement, sont alors à proscrire. Selon les archives consultées, le changement de regard est intervenu dans les années 1970. Il peut s'expliquer par :

- une évolution du contexte international, qui a poussé les sociétés à mieux prendre en compte l'environnement et à s'inquiéter de l'état des ressources naturelles;
- le fait que l'activité de la chasse au caribou soit sortie peu à peu des coutumes locales, faisant par la même occasion disparaître la notion d'animal gibier;
- la baisse continue des populations de caribous qui accentue la perception de la rareté et le caractère vulnérable de cette ressource.

## LE PATRIMOINE ET SA VALORISATION TOURISTIQUE

À la suite d'une réforme des politiques provinciales concernant les espaces protégés, la Loi sur les parcs de 1977 rehausse la vocation de conservation des parcs et modifie les limites du parc national de la Gaspésie. Les activités organisées au sein du parc sont maintenant mieux encadrées et visent à mieux protéger l'environnement. En ce qui concerne le caribou, une étude portant sur l'impact des randonneurs sur la population de caribous de la Gaspésie est lancée. Les recommandations de l'étude, qui visent une meilleure prise en compte de l'animal dans la valorisation touristique de celui-ci, sont appliquées.

Le parc national de la Gaspésie adopte également le cadre élaboré par Parcs Québec qui balise les activités liées à l'observation de la faune. Par exemple, périodes, durée, fréquence et distance sont considérées afin de réduire les interactions des visiteurs avec les animaux. En termes de valorisation, cette politique de non-interaction se traduit par une transformation de la promotion effectuée autour de la faune. Ainsi, l'accès au mont Jacques-Cartier est désormais réglementé, l'emploi de véhicules à moteur n'étant plus permis sur les chemins de randonnée. Le parc met aussi en place un espace muséographique consacré au caribou et offre des conférences sur la biologie et l'éthologie de l'espèce.

Lorsque des activités touristiques, telles que la randonnée pédestre, peuvent provoquer une rencontre avec l'animal, il est demandé aux visiteurs de ne pas suivre ce dernier ou de ne pas lui imposer leur présence. L'accessibilité de certains sites est également réglementée en fonction des besoins biologiques des caribous afin que les visiteurs n'entrent pas en contact avec l'animal pendant les périodes sensibles de son cycle vital.



Limitation de l'accès aux sentiers pour la protection du caribou lors de la période de reproduction, Éline Chanteloup

Parallèlement à ces mesures, les études consacrées à la biologie du caribou de la Gaspésie s'intensifient. Ces recherches montrent que cette population se distingue des autres caribous des bois du Québec dans la mesure où elle vit au cœur d'un écosystème montagnard isolé et différent des environnements utilisés par les autres troupeaux de la province.

L'amélioration des connaissances concernant la biologie de l'animal vient renforcer le processus de patrimonialisation de l'espèce, car l'animal se distingue de plus en plus des autres caribous présents au Québec. La nécessité de sauvegarder cette population unique se fait alors de plus en plus forte. On constate que le caribou de la Gaspésie est devenu une ressource patrimoniale pour le parc national de la Gaspésie, valorisée par le tourisme.

## LES ENJEUX DE LA VALORISATION TOURISTIQUE DE RESSOURCES PATRIMONIALES

Les mesures adoptées par les autorités provinciales en faveur de la protection du caribou de la Gaspésie visent à atténuer les impacts des actions menées dans le passé et à conserver l'espèce. Elles reposent sur un mode de gouvernance descendant des autorités gouvernementales vers une population locale peu impliquée. De plus, le processus de patrimonialisation du caribou de la Gaspésie est porté par les autorités gouvernementales et les biologistes, et ce, grâce à leurs découvertes sur cette espèce.

Le patrimoine étant un élément s'appuyant fortement sur les valeurs et les événements historiques d'un territoire, il apparaît paradoxal qu'une partie de la population locale ne se soit pas appropriée cette ressource qui est aujourd'hui le symbole du parc national de la Gaspésie. Le parc est perçu par certains acteurs locaux comme un symbole étranger, dont la création trouve son origine dans des décisions prises par des décideurs externes à la région. Cette faible appropriation locale de la ressource patrimoniale pose de nombreux défis en termes d'acceptation et d'intégration de celle-ci au tissu socio-économique local, causant des enjeux de durabilité. Elle peut, par exemple, empêcher l'adoption de mesures de protection de l'espèce.

Présentation des enjeux liés au caribou de la Gaspésie par un garde-parc naturaliste, Éline Chanteloup



Une des mesures les plus critiquées par la population locale sur la protection du caribou de la Gaspésie touche au secteur forestier. Afin d'assurer la survie de l'espèce, certaines portions de l'aire de fréquentation du caribou à l'extérieur du parc sont assujetties à une planification forestière répondant à ses besoins. Or, avec la crise de ce secteur d'activité, l'ajout ou la modification de modalités favorisant le rétablissement du caribou, mais contraignant davantage l'industrie, sont plutôt mal venues. Cette espèce apparaît alors comme un frein au développement économique local et non comme une ressource pour le territoire.

De plus, le caribou de la Gaspésie est aujourd'hui utilisé par certains acteurs locaux pour exprimer leurs mécontentements envers certains enjeux locaux et les orientations gouvernementales prises à leurs égards. Par exemple, la protection du caribou a été critiquée par des groupes de chasseurs d'originaux. Ceux-ci se sont opposés à un projet déposé par un organisme provincial sans but lucratif, Nature Québec, visant à améliorer la protection du caribou par l'agrandissement de la limite actuelle du parc. Les craintes alors exprimées résidaient dans le fait que la chasse à l'original puisse être affectée.

Lors d'entretiens menés avec certains de ces sympathisants, il est apparu que l'opposition à la protection du caribou était à la fois issue d'une incompréhension des conséquences du projet d'agrandissement du parc et constituait un moyen pour se faire entendre des autorités gouvernementales en matière de chasse. La plupart des chasseurs n'étaient pas contre la protection du caribou. Ils manifestaient plutôt leur mécontentement concernant la faible prise en compte des points de vue locaux par les autorités dans la réglementation de leur pratique de chasse.

## LE CARIBOU, AU CROISEMENT DE DIFFÉRENTES PERCEPTIONS

Aujourd'hui, le caribou de la Gaspésie se situe au croisement de différentes perceptions. Le caractère même de la ressource (le fait de reconnaître au caribou sa valeur d'usage) ne fait pas consensus auprès des différents acteurs.

Certains dissocient de plus en plus le développement du tourisme de la question du caribou. Pour ces derniers, l'espèce est un patrimoine québécois qu'il est important de sauvegarder en adoptant des mesures de protection, empêchant au maximum toute interaction avec l'homme. Le caribou est alors uniquement perçu comme un patrimoine et non comme une ressource patrimoniale à valoriser. Paradoxalement, une telle situation peut venir alimenter les processus de non-appropriation observés à l'échelle locale. La dissociation entre les registres patrimoniaux et touristiques accentue au niveau local l'image d'un « fardeau à porter » et ne permet pas au caribou d'être considéré comme une ressource pour le territoire.

Comme pour le secteur forestier, certains skieurs prétendent que le caribou est un frein au développement touristique du massif gaspésien. Il apparaît alors comme une « contre-ressource », c'est-à-dire comme un élément empêchant l'exploitation d'autres ressources au sein du territoire. Ce point de vue n'est cependant pas partagé par tous, notamment dans la sphère des skieurs. Certains voient dans la présence du caribou une valeur ajoutée à leur sport de plein air. Le caribou fait partie des éléments du milieu naturel apprécié lors de la pratique d'une activité extérieure. Il est alors considéré comme une ressource du territoire.

Enfin, une partie de la population reconnaît le caribou à la fois comme un moteur de l'activité touristique de la Haute-Gaspésie et comme un patrimoine nécessitant une gestion adaptée. L'espèce est alors bien perçue comme une ressource patrimoniale.

## LES ENJEUX DE DEMAIN

Aux termes de cette recherche, il apparaît qu'un des enjeux majeurs que pose une ressource patrimoniale valorisée par le tourisme est la question de l'appropriation locale de cette ressource. La question au centre des enjeux et des conflits concernant le caribou de la Gaspésie renvoie à la perception qu'ont les différents acteurs de ce qu'est une ressource patrimoniale.

Pour certains, la ressource se mesure uniquement à partir des profits monétaires qu'elle permet de dégager. Or, de tels profits sont difficilement mesurables lorsqu'on parle d'une ressource patrimoniale tel le caribou de la Gaspésie, puisque les dépenses consenties à la protection de l'espèce sont plus faciles à quantifier que les recettes qu'elle engendre. En effet, l'animal demeure un élément parmi d'autres de l'expérience touristique des visiteurs du parc.

Lorsque l'on aborde la question des ressources patrimoniales, l'argument monétaire est appelé à être dépassé étant donné que d'autres valeurs (biologiques, sociales, culturelles, environnementales) lui sont associées. En effet, le caribou de la Gaspésie est une composante importante de la biodiversité québécoise, une ressource collective pour la région, un symbole de la nature sauvage, une icône des montagnes gaspésiennes. Dans l'imaginaire des gens, il est associé aux milieux toundriques, il représente les plus hauts sommets de la Gaspésie. Pour le caribou de la Gaspésie, dans la mesure où la patrimonialisation de l'animal est faiblement appropriée au niveau local, la reconnaissance de valeurs autres que monétaires reste difficile.

Le caribou, en tant que ressource patrimoniale, ne fait pas consensus : tout dépend des projets de développement dont on parle, de l'utilisation qui est faite du territoire et de la représentation que se fait chaque acteur de l'animal. Pour le parc national de la Gaspésie, ces résultats contribuent de façon significative à préciser certains objectifs visant le rétablissement du caribou, notamment à travers sa mission éducative. Le parc est ainsi mieux outillé pour identifier ses clientèles cibles, pour mieux les informer et pour préciser les actions à développer.

Il en ressort notamment que les relations entre les différents intervenants doivent être bonifiées. De plus, afin de contribuer à l'acceptabilité du caribou de la Gaspésie comme ressource patrimoniale, le parc pourra favoriser l'implication des acteurs locaux au processus décisionnel ainsi que dans la réalisation d'actions concrètes, tous deux ciblés comme moyens pertinents pour atteindre cet objectif.

### RÉFÉRENCES

- Comité de rétablissement du caribou de la Gaspésie. 2002. Plan de rétablissement du caribou de la Gaspésie (2002-2012). Société de la faune et des parcs du Québec.
- Conseil régional de développement de l'Est du Québec. 1978. Audiences publiques du parc de la Gaspésie. Audiences du 20-21 octobre 1978 à Saint-Anne-des-Monts.
- François, H., M. Hirczak et N. Senil, 2006. Territoire et patrimoine : la co-construction d'une dynamique et de ses ressources, *Revue d'Économie Régionale Urbaine*, 5 : 683-700.
- Gauchon, C. 2010. Tourisme et patrimoines : un creuset pour les territoires? Mémoire HDR, Université de Savoie.
- Lamontagne, R. 1969. Le parc de la Gaspésie. *Revue d'histoire de la Gaspésie*. VII : 3-4.
- Lazzarotti, O. 2011. Patrimoine et tourisme : histoires, lieux, acteurs, enjeux. Éditions Belin, Paris.
- Mounet, C. 2004. La faune sauvage, une ressource territoriale révélée par des situations conflictuelles? *Montagnes Méditerranéennes* (CD-Rom) – Colloque La notion de ressource territoriale.
- Peyrache-Gadeau, V. 2004. Ressources patrimoniales – Milieux innovateurs, variation des durabilités des territoires. *Montagnes Méditerranéennes* (CD-Rom) – Colloque La notion de ressource territoriale.
- Torres, E. 1998. Développement local et environnement : la régulation par les contrats et les conventions de développement patrimonial. Zaoual, H. La socio-économie des territoires. L'Harmattan. P. 129-158.



Philippe Bois

## L'incidence des plongeurs sur les fonds marins et la sensibilité des sites de plongée de l'île Bonaventure

**Stéphanie-Carole Pieddesaux** | Biologiste, chargée de projets pour le Réseau d'observation de mammifères marins (ROMM)

**Mélanie Sabourin** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de l'île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé

Une des particularités du parc national de l'île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé est que les frontières de son territoire s'étendent en mer, au-delà de ses côtes. En effet, lors de sa création, une bande marine de 100 m a été intégrée au parc dans le but d'apporter une protection supplémentaire aux colonies d'oiseaux marins nichant sur les falaises de l'île.

Toutefois, dans cette bande marine, il existe un autre trésor, plus discret que les bruyantes colonies qui la surplombent. Dans l'obscurité de la mer se trouvent une faune et une flore d'une grande richesse : anémones plumeuses ou à points blancs, astérides boréaux, ophiures et autres invertébrés prolifèrent formant une grande mosaïque colorée recouvrant les fonds marins. Ces derniers, caractérisés par une topographie accidentée, offrent des habitats diversifiés aux organismes ainsi que des paysages sous-marins remarquables pour les plongeurs qui viennent les admirer.

La richesse et la diversité d'espèces que l'on trouve sur les sites, jumelées à leur grande accessibilité, font de l'île Bonaventure un site très convoité et visité par les amateurs de plongée sous-marine. Le parc accueille en moyenne 1 500 plongeurs annuellement.

### UN INVENTAIRE SOUS-MARIN

Au cours de la saison estivale 2010, un projet de caractérisation des activités de plongée et d'étude de leurs répercussions sur les sites visités autour de l'île Bonaventure a été réalisé par une équipe du ROMM (2011). Cet organisme à but non lucratif œuvre dans le domaine de la conservation des habitats marins, de la protection et de la mise en valeur des baleines et des phoques du Saint-Laurent. L'objectif du projet comprenait aussi la caractérisation des fonds marins et de leur diversité biologique.

L'étude s'est déroulée entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 30 août 2010. Le premier volet consistait à échantillonner les impacts des plongeurs observés sur le milieu. Pour ce faire, deux techniciens ont réalisé en moyenne deux sorties par semaine. Les observateurs plongeaient, au même titre qu'un touriste dans

le cadre d'une prestation de services, par équipe de deux ou trois personnes. Ils notaient leurs propres comportements dans l'échantillonnage ainsi que ceux des plongeurs qu'ils accompagnaient.

Pour chacune des sorties, le nombre de plongeurs étudiés, leur niveau de certification, le nombre de contacts directs ou indirects (mise en suspension de sédiments, bulles d'air) avec les organismes selon l'espèce, le type de contact (avec la main, le genou, les bouteilles), la réaction des organismes et la perturbation du substrat ont été notés. Les plongeurs n'étaient pas informés qu'ils faisaient l'objet d'une étude afin de ne pas influencer leurs comportements.

Le second volet de l'étude visait à caractériser la diversité des espèces et leur vulnérabilité par rapport à la présence de plongeurs sur chaque site. Le protocole alors suivi était indépendant de la présence de touristes. Lors de chaque plongée, un transect d'échantillonnage d'une longueur de 5 m était délimité par une corde lestée à l'aide de poids placés aux extrémités. Les transects étaient installés parallèlement à la côte et à la surface de l'eau, à des profondeurs variables. Chaque mètre, 5 parcelles de 30 cm x 50 cm étaient positionnées aléatoirement, au-dessus et au-dessous du transect. Les plongeurs y ont effectué des prélèvements visuels au moyen d'une caméra sous-marine. Chaque site a été échantillonné deux fois au cours de la saison.

### LES SITES À L'ÉTUDE

Au total, 20 sites utilisés par les plongeurs ont été caractérisés durant l'étude selon le type de substrat, le relief, le courant, les espèces présentes et d'autres facteurs. Il en ressort que les paysages sous-marins de la majorité des sites de plongée se composent de grottes et de monticules rocheux, un habitat généralement plus propice à l'installation d'organismes que les sols sablonneux. De plus, les nombreuses grottes trouvées constituent des habitats par excellence pour de nombreuses espèces qui peuvent s'y reproduire, les larves y étant protégées par le support même ou par les autres organismes présents en grand nombre.



SITE D'ÉTUDE	% DE FRÉQUENTATION	COTE DE VULNÉRABILITÉ	RAISONS ASSOCIÉES À LA COTE
La Plage	1,13	Très peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
La Pierre-Carrée	21,59	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
Le Cornu et L'Anse-à-Bilbo	15,90	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
La Grotte	3,40	Très vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du relief et du substrat</li> <li>Présence d'espèces sensibles</li> <li>Aire de reproduction</li> </ul>
Le Rocher-du-Bœuf-et-de-la-Vache	0,00	Très peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
Le Mur-Noir	6,81	N1 (vulnérable) N2 (très vulnérable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du relief et du substrat</li> <li>Densité des organismes</li> <li>Présence d'espèces sensibles</li> <li>Aire de reproduction</li> </ul>
La Petite-Roche-aux-Oiseaux	10,22	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Densité des organismes</li> <li>Présence d'espèces sensibles</li> </ul>
Le Rocher-aux-Oiseaux	3,40	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Densité moyenne des organismes</li> <li>Espèces peu sensibles</li> </ul>
La Chute-Tropicale	0,00	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Espèces peu variées et peu sensibles</li> <li>Faible densité des organismes</li> </ul>
Lazy-Beach	0,00	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> <li>Peu d'espèces sensibles</li> </ul>
La Baie-des-Marigots	6,81	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat et du relief</li> <li>Présence d'espèces sensibles</li> <li>Aire de reproduction</li> </ul>
Le Bull's-Cove	0,00	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat</li> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
La Pointe-à-la-Couette	1,13	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat et du relief</li> <li>Présence d'espèces sensibles</li> </ul>
L'Anse-Chatouilleuse	19,31	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces sensibles</li> </ul>
Le Mamelonet	1,13	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat et du relief</li> <li>Densité des organismes</li> <li>Nombre d'espèces présentes</li> </ul>
La Crevasse-du-Mur-Noir	0,00	Vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du relief et du substrat</li> <li>Densité des espèces présentes</li> </ul>
L'Entre-deux	Site témoin	Très vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très grande diversité d'espèces</li> <li>Densité élevée d'organismes</li> <li>Espèces sensibles</li> <li>Aire de reproduction</li> <li>Nature du substrat et du relief</li> </ul>
Le Tombant	Site témoin	Peu vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu d'espèces</li> <li>Faible densité d'organismes</li> </ul>
La Grotte-de-la-Craque-à-Margaulx	0,00	Extrêmement vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat et du relief</li> <li>Très grande diversité d'espèces</li> <li>Espèces sensibles</li> <li>Densité importante d'organismes</li> <li>Aire de reproduction</li> </ul>
La Roche-aux-Phoques	3,40	Très vulnérable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature du substrat et du relief</li> <li>Très grande diversité d'espèces</li> <li>Densité importante d'organismes</li> <li>Espèces sensibles</li> <li>Aire de reproduction</li> </ul>

**Tableau 1.** Présentation du taux de fréquentation, de la cote de vulnérabilité et des raisons associées au choix de cette cote en fonction des sites de plongée échantillonnés lors de l'étude de caractérisation menée par le ROMM en 2010

## LA DÉGRADATION DE L'HABITAT

Les sites témoins ont permis de constater que les endroits peu fréquentés sont, de façon générale, très riches en espèces et que les espèces présentes y sont généralement abondantes. En contrepartie, les sites de plongée davantage fréquentés par les plongeurs et qui ont été caractérisés dans le cadre de l'étude présentaient une plus faible abondance et variabilité d'espèces comparativement aux sites témoins. On peut ici se demander si la présence moindre de la faune sous-marine sur ces sites est naturelle ou si elle résulte des impacts d'une fréquentation de plongeurs plus soutenue.

Toutefois, l'exemple du site témoin du Tombant vient à l'encontre de cette hypothèse. En effet, bien qu'il soit peu fréquenté par les plongeurs, il présente de faibles concentrations d'organismes observées. Cette observation permet donc de déduire que des variations naturelles existent en termes d'abondance et de variabilité d'espèces, des variations qui ne sont pas nécessairement dues aux fréquentations anthropiques.

## UNE TABLE DE CONCERTATION POUR LA GESTION DES ACTIVITÉS DE PLONGÉE

À la suite de l'analyse des données obtenues grâce à cette étude, une table de concertation regroupant des intervenants locaux et des spécialistes en conservation des milieux marins a été créée. Les résultats de cette étude, de même que les recommandations qui en découlent, ont été présentés aux membres de cette table afin d'obtenir un consensus quant aux mesures à mettre en place pour une gestion durable et responsable des activités de plongée. Les recommandations qui suivent ont donc été approuvées à l'unanimité par la Table de concertation pour la gestion des activités de plongée.

### RECOMMANDATION N° 1

#### Réaliser davantage d'éducation et de sensibilisation sur les bons comportements à adopter par les plongeurs pour minimiser l'impact des activités de plongée sur le milieu

Une grande majorité de gens croit que le dérangement des espèces fauniques consiste à poser directement des gestes pouvant blesser ou tuer un organisme. En réalité, toute action ou tout événement, même indirect, causant une modification dans le comportement normal d'un animal est considéré comme un dérangement. Un dérangement peut être occasionné sur divers plans et n'a pas nécessairement le même effet sur les différentes espèces exposées.

De plus, il est évident qu'un dérangement de petite envergure, pris de façon isolée, ne peut pas mettre en danger un organisme. Cependant, la somme de tous les petits dérangements qu'un animal ou une algue peut subir durant une certaine période de temps peut interférer avec certains cycles vitaux en diminuant, entre autres, son succès reproducteur ou ses chances de survie. Les organismes qui peuplent les fonds marins ceinturant l'île Bonaventure sont exposés aux activités de plongée qui s'y déroulent de façon intensive tout au long de la saison estivale.

Les acteurs de la Table de concertation ont statué, d'un commun accord, qu'il est essentiel de sensibiliser les plongeurs, particulièrement les débutants, à l'importance de ne pas toucher ni manipuler les divers organismes et aux effets générés par les actions directes (manipulation) ou indirectes (coups de palmes, bulles sur les parois, frottement de l'équipement, etc.). De plus, il semble primordial de sensibiliser les guides plongeurs aux bonnes pratiques de plongée, ceux-ci constituant un vecteur majeur d'information.

Globalement, les sites localisés autour de l'île Bonaventure sont souvent très accidentés. Les sites de plongée présentent des parois abruptes et les grottes comportent de nombreux abris et des supports de fixation pour les espèces fauniques et floristiques. Ces formations rocheuses très riches sont donc plus sensibles au dérangement que les sites de plongée au profil plus aplati qui abritent souvent moins d'animaux et de plantes.

## DES LACUNES SUR LE PLAN DES CONNAISSANCES

Comme il a été mentionné précédemment, l'étude de caractérisation a permis de recenser près de 60 espèces fauniques et floristiques peuplant les différents sites de plongée caractérisés autour de l'île Bonaventure. Cependant, les cycles naturels de ces espèces ne sont pas connus. Les divers facteurs qui peuvent influencer leur répartition sur les différents sites, tels que la force des courants, la turbidité de l'eau et l'influence de l'acidité cumulée par les fientes des colonies aviaires importantes, n'ont pas encore été caractérisés.

### RECOMMANDATION N° 2

#### Mettre en place diverses mesures de gestion pour limiter la pression des activités de plongée sur le milieu

Il est aussi important de définir et de mettre en place certaines mesures de gestion afin de limiter la pression anthropique occasionnée par les activités de plongée sur le milieu. Par exemple, il est recommandé d'augmenter le nombre de bouées d'ancrage afin de réduire l'utilisation des ancrages sur les sites de plongée et ainsi réduire les dommages causés aux fonds marins. Également, il est recommandé de s'assurer que les sites d'ancrage sont à une distance raisonnable des parois. Ces mesures doivent être appliquées de façon à permettre la poursuite de la plongée subaquatique récréative autour de l'île Bonaventure, qui constituent une activité économique importante pour la région.

### RECOMMANDATION N° 3

#### Acquérir les connaissances manquantes pour assurer une gestion adéquate des sites de plongée

L'idée de conserver et de protéger les sites de plongée par la gestion des activités est pertinente si, toutefois, les mécanismes qui régissent le maintien des habitats et des populations d'organismes autour de l'île sont eux-mêmes connus. Autour de l'île Bonaventure, les cycles naturels et les raisons qui influencent la répartition des organismes sont méconnus. Ces modifications pourraient donc être faussement attribuées à la présence ou non de plongeurs. Par ailleurs, les connaissances ne doivent pas se limiter aux organismes benthiques, mais aussi à l'ensemble de l'environnement autour des activités de plongée et aux éléments qui pourraient être affectés par la fréquentation des plongeurs et des bateaux de plongée ou autres types d'embarcations.

### RECOMMANDATION N° 4

#### Améliorer l'échange d'information et la communication entre les intervenants impliqués dans la gestion des activités de plongée de l'île Bonaventure

Afin d'arriver à des consensus réfléchis et non conflictuels visant une protection efficace des sites de plongée autour de l'île Bonaventure, il semble impératif que la gestion ait pour base une excellente communication. Ainsi, les actions pourront être constructives et non retardées ou altérées par un mauvais processus d'échange d'information entre les différents acteurs concernés.

## EN ROUTE VERS UNE MEILLEURE PROTECTION DES FONDS MARINS

L'île Bonaventure, qui est sous la juridiction du parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé, possède une faune marine très riche et diversifiée, ce qui en fait un site de choix pour les activités récréotouristiques de plongée subaquatique. L'étude de caractérisation menée en 2010 par le ROMM a permis de démontrer que certains sites étaient vulnérables au dérangement, en raison notamment de la présence d'espèces sensibles (p. ex. l'anémone plumeuse) ou à statut précaire (p. ex. le loup atlantique) ainsi que de la présence de sites de reproduction (framboise de mer, concombre de mer et homard). De plus, il a été observé lors de cette étude que les activités de plongée sous-marine pouvaient occasionner des effets négatifs directs sur les organismes (manipulation, toucher) ou indirects, comme l'effet des bulles sur les parois des grottes et des crevasses.

À la lumière de ces résultats, un plan de gestion des activités de plongée autour de l'île Bonaventure a été rédigé par le ROMM afin de répondre aux préoccupations soulevées.

Ce plan de gestion, présenté et approuvé par le comité de concertation réunissant les divers acteurs du milieu, préconise, entre autres, la mise en place d'une meilleure éducation et d'actions de sensibilisation portant sur les bons comportements à adopter pour minimiser les répercussions des activités de plongée sur le milieu.

Il suggère aussi la mise en place de diverses mesures de gestion directes pour limiter la pression des activités de plongée sur le milieu, de même que l'acquisition des connaissances manquantes pour assurer une gestion adéquate des sites de plongée. Enfin, la dernière recommandation porte sur l'importance d'améliorer l'échange d'information entre les intervenants impliqués dans les activités de plongée à l'île Bonaventure. Ces recommandations permettront aux gestionnaires du parc d'améliorer la gestion de cette activité, en orientant les actions à prendre pour permettre aux plongeurs d'accéder aux sites sans nuire à la protection et à la conservation des habitats et des espèces de la bande marine du parc.

Le rapport complet est disponible en ligne à [www.romm.ca](http://www.romm.ca).

### REMERCIEMENTS

Ce projet a été rendu possible grâce au financement du programme Interactions communautaires, lié au Plan d'action Saint-Laurent pour un développement durable, qui est piloté conjointement par Environnement Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.



Ron Garnet

### RÉFÉRENCES

Cooney, B. 2007. Le cycle quotidien d'alimentation chez le cnidaire *Metridium senile* (anémone plumeuse), s'il existe, est-il dérangé par les plongeurs pratiquant leur sport dans l'estuaire du Saint-Laurent? Projet réalisé dans le cadre d'une entente de partenariat avec Explos-Nature, Parcs Canada et l'Université de Montréal.

Réseau d'observation de mammifères marins. 2011. Plan de gestion pour la protection des sites de plongée autour de l'Île Bonaventure. Document produit en collaboration avec le parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé et les partenaires de la table de concertation. Rivière-du-Loup, Québec.

## L'apport du Guide de caractérisation à l'atteinte de l'équilibre entre la conservation et la mise en valeur

**Pierre-Emmanuel Chaillon** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national du Lac-Témiscouata



Pierre-Emmanuel Chaillon

Blotti au cœur des monts Notre-Dame, le parc national du Lac-Témiscouata regorge de trésors. On y trouve de nombreux éléments naturels et des traces de la présence humaine dignes de mention : pygargues à tête blanche, orchidées rares, écosystème forestier exceptionnel et plus de 40 sites archéologiques. Ce n'est donc pas un hasard si le dernier-né des parcs nationaux au Québec protège ce territoire.

L'objectif prioritaire des parcs nationaux selon la Loi sur les parcs « est d'assurer la conservation et la protection permanente de territoires (...) tout en les rendant accessibles au public pour des fins d'éducation et de récréation extensive ». Cette nécessité de trouver un équilibre entre conservation et mise en valeur est à la base de la gestion des parcs.

La création du parc national du Lac-Témiscouata, à l'instar des autres parcs du réseau, a nécessité la mise en place de nombreuses infrastructures pour rendre ce territoire protégé accessible aux visiteurs. Le défi est donc de concilier ces aménagements avec l'objectif de conservation du parc. La réussite de cet équilibre repose en partie sur la qualité des aménagements, leur bonne localisation et la manière dont ils sont réalisés afin de limiter autant que possible les impacts sur le milieu naturel.

Cette recherche d'équilibre a toujours été au cœur des préoccupations de Parcs Québec. Cependant, jusqu'à cette année, il n'existait pas de méthode officielle pour évaluer la faisabilité d'un projet sur le plan de la conservation et ainsi encadrer sa réalisation afin d'en réduire les impacts.

Point de vue sur le sentier de la Montagne-du-Fourneau, Pierre-Emmanuel Chaillon



En 2011, Parcs Québec a publié une première version du Guide de caractérisation des sites d'implantation. Le développement des infrastructures du parc national du Lac-Témiscouata a donc offert une formidable opportunité de mettre en œuvre ce nouvel outil qui rassemble l'expertise accumulée à la Sépaq depuis de nombreuses années.

### LE GUIDE DE CARACTÉRISATION, AU CŒUR DES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

L'emploi du Guide de caractérisation des sites d'implantation s'intègre à une démarche plus globale visant à encadrer « l'ensemble des phases à respecter pour la réalisation d'un projet de développement, depuis l'idée jusqu'à l'opération et l'entretien des aménagements mis en place ». Il représente l'une des premières étapes de la mise en œuvre d'un projet d'aménagement.

Concrètement, il vise à rechercher toute l'information disponible sur un ou des sites susceptibles de recevoir des aménagements et à la synthétiser. C'est un outil de travail créant un lien indispensable entre tous les intervenants impliqués dans la réalisation des travaux. La caractérisation des sites d'implantation devient alors un intrant majeur dans la chaîne de réalisation du projet.

À l'étape de la planification et de la réalisation des infrastructures, le Guide vise à s'assurer que :

- les habitats et les milieux rares ou sensibles sont protégés;
- les lois, règlements et normes légales sont respectés;
- les aménagements sont implantés sur des sites optimaux;
- les contraintes sont connues et prises en considération lors de la planification des échéanciers.

La réalisation de la caractérisation pour un projet d'implantation est soumise à plusieurs phases permettant la collecte d'information, notamment sur le terrain, son analyse et son partage sous forme d'un document de synthèse. La planification des projets d'aménagement doit être faite suffisamment en amont afin de permettre la réalisation des inventaires requis, en fonction des saisons végétatives ou des cycles particuliers des espèces susceptibles de se trouver sur le site d'implantation.

Les données récoltées sur le terrain, comme dans n'importe quelle étude d'impacts, touchent l'ensemble des composantes physiques, biologiques et humaines, tout en considérant la nature de l'aménagement prévu, sa réalisation et les impacts qui pourraient en découler.

D'un côté, ces données permettent de réaliser un tableau de caractérisation des sites et des contraintes légales et environnementales et, de l'autre, de dresser une liste exhaustive des impacts, ponctuels ou permanents, et des mesures d'atténuation ainsi que de prévoir les suivis nécessaires.

Une fois cette étape franchie, les résultats sont présentés à l'ensemble des intervenants responsables de la mise en œuvre du projet. Il est alors possible de prendre des décisions éclairées qui assureront une implantation la plus respectueuse possible du milieu naturel en choisissant le site le plus pertinent.

## UN NOUVEAU PARC, UNE OCCASION POUR EXPÉRIMENTER CE NOUVEL OUTIL

Outre les voies d'accès qui étaient déjà aménagées en grande partie sur des chemins forestiers, la création en 2011 d'un sentier pédestre (5,5 km), d'une piste cyclable (6,5 km) et d'une nouvelle route (8 km) représentait une excellente occasion de mettre en œuvre ce guide et de l'évaluer.

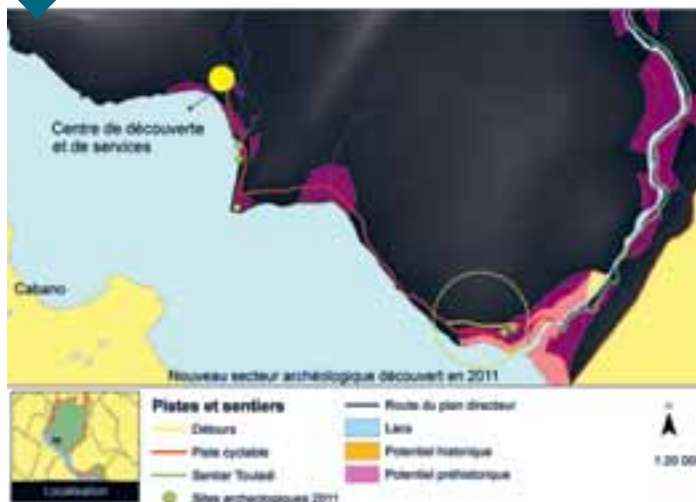
Figure 1. Carte générale du parc national du Lac-Témiscouata



Figure 2. Tracé du sentier de la Montagne-du-Fourneau et localisation des populations de plantes rares



Figure 3. Tracé de la piste cyclable



Ainsi, trois projets ont fait l'objet de la caractérisation à l'aide de ce nouvel outil. Le premier visait l'implantation d'un sentier de randonnée pédestre sur les monts Wissick, plus particulièrement sur la montagne du Fourneau (Figure 1). Il s'agit sans nul doute de l'un des éléments les plus spectaculaires du territoire. Une pinède rouge à pin blanc, classée écosystème forestier exceptionnel (EFE), surplombe le grand lac Témiscouata et offre des points de vue saisissants sur le lac et la région, faisant de cet endroit une destination incontournable pour les visiteurs du parc.

Ce projet (Figure 2) visait à maximiser les potentiels de découverte et les points de vue, tout en proposant une distance et une surface de marche optimales. Les préoccupations liées à la construction du sentier visaient l'existence d'un EFE, d'un ravage de cerfs de Virginie, d'un relief par endroits accidenté et la présence potentielle de plantes rares.

Le deuxième projet concernait l'aménagement d'une piste cyclable (Figure 3) qui devait longer le lac Témiscouata en dehors de la bande riveraine et permettre l'accès ponctuel au lac. Outre la traversée d'un cours d'eau, peu de problèmes liés aux composantes biologiques étaient anticipés sur le tracé proposé. Cependant, une étude de potentiel archéologique réalisée lors de la création du parc (Ruralys, 2010) avait permis d'identifier plusieurs zones d'intérêt dans le secteur, ce qui imposait une attention particulière.

Figure 4. Tracé de la route Sutherland



Le troisième projet ciblait l'aménagement de la route Sutherland (Figure 4) qui devait permettre la connexion des points d'intérêt les plus frappants des monts Wissick, comme le lac Rond et ses nombreux fossiles ou les magnifiques cascades Sutherland. Cette route devait emprunter un ancien chemin forestier, limitant ainsi les impacts sur le milieu. Cependant, comme nous le verrons plus loin, la caractérisation a permis d'anticiper plusieurs problèmes et d'améliorer le résultat final.

## LA MISE EN ŒUVRE DU GUIDE DE CARACTÉRISATION AU PARC NATIONAL DU LAC-TÉMISCOUATA

Le repérage pour l'implantation du sentier pédestre et de la piste cyclable a eu lieu à l'automne 2010 et a été finalisé au printemps 2011. Certains inventaires ont été réalisés au cours de cette période. Pour le sentier pédestre, des relevés terrains complémentaires, incluant des inventaires biologiques, ont eu lieu entre la fin du mois de mai et le 13 juin 2011. Les inventaires pour la piste cyclable se sont échelonnés de la fin mai au 21 juin de la même année. L'échéancier avait été planifié de manière à respecter autant que possible les impératifs liés à la réalisation des infrastructures en fonction des inventaires biologiques.

Sachant que plusieurs mentions de plantes rares avaient été faites dans ces secteurs, dont la présence possible d'une espèce d'orchidée susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, *Calypso Bulbosa*, les inventaires printaniers revêtaient une importance particulière. Afin de s'assurer de la qualité des résultats, un botaniste de la région, M. Georges Viel, a accompagné l'équipe du parc lors de la réalisation de ces inventaires, qui se sont déroulés sur environ huit jours.

Par ailleurs, une équipe d'archéologues a réalisé à la fin juillet des sondages sur les portions du tracé planifié qui traversaient des zones de potentiel archéologique. Ce travail a duré quatre jours et a permis le sondage de près de 1 400 m le long de la zone d'aménagement prévue.

En ce qui concerne la route Sutherland, nous avons procédé à deux jours d'inventaires au printemps et à l'été 2011, en nous basant sur le tracé proposé dans le plan directeur. À l'automne 2011, une fois la planification du projet complétée, une visite terrain conjointe avec le responsable du chantier a permis d'éclaircir certains points techniques liés à la réalisation des travaux et d'expliquer les attentes et les contraintes de chacun des volets. Une dernière journée sur le terrain s'est déroulée ultérieurement pour finaliser les inventaires.

## LES BÉNÉFICES DU GUIDE DE CARACTÉRISATION

Le travail réalisé sur le terrain a été déterminant pour l'aménagement du sentier de la montagne du Fourneau. En premier lieu, il a permis d'acquérir une excellente connaissance de ce milieu et d'identifier plusieurs points d'intérêt, lesquels ont été considérés dans le choix du tracé final.

Une fois le tracé confirmé, les inventaires floristiques ont permis d'identifier 21 sites abritant des plantes rares ou peu communes, ce qui a entraîné des modifications du tracé à plusieurs endroits. Par ailleurs, un total de 10 nouvelles stations de *Calypso bulbosa* ont été trouvées ainsi que 4 stations de *Saxifraga virginensis*. Il est à noter qu'il s'agit de la première mention de cette espèce dans la région du Bas-Saint-Laurent. Plusieurs stations de *Cynoglossum Virginiatum var. boreale* et de *Cryptogramma stelleri* ont également été trouvées (Figure 2). La caractérisation du secteur a aussi permis de mettre en place des modalités d'intervention dans les milieux sensibles tels les sites à proximité des affleurements rocheux ou des EFE, prévoyant entre autres des mesures d'atténuation.



*Calypso Bulbosa*, Joanne Marchesseault

Les inventaires archéologiques réalisés sur le tracé de la piste cyclable ont permis de mettre à jour deux sites archéologiques d'importance. Ces sites, situés non loin de la rivière Touladi, se trouvent à environ 165 m des rives actuelles du lac Témiscouata (**Figure 3**). Des éclats de taille ont été retrouvés ainsi que les traces d'un ancien foyer et un morceau d'os.

Bien que ces sites soient situés en pleine forêt, les sondages ont permis de montrer que l'endroit devait être une ancienne terrasse sablonneuse, sans doute l'ancien rivage du lac glaciaire Madawaska. Les caractéristiques de ces sites (altitude, position, sol) laissent donc supposer que leur occupation remonterait à l'époque où le niveau d'eau de l'ancien lac glaciaire était beaucoup plus élevé, ce qui, a priori, pourrait permettre de dater cette occupation à la période de l'Archaïque. Cette découverte s'avère majeure pour la connaissance archéologique du territoire. Même si aucune fouille complète n'a encore été réalisée, le tracé initial de la piste cyclable a été déplacé afin d'éviter ce secteur.

En ce qui concerne le projet de la route Sutherland, la visite sur le terrain s'est faite conjointement avec la firme responsable de la supervision du chantier et la direction des immobilisations de la Sépaq. Elle a permis d'apporter certaines modifications au projet à la suite de la caractérisation du site. En effet, l'étude préliminaire a montré que le passage de la route à la décharge du lac à Foin aurait nécessité des aménagements majeurs, présentant des impacts importants pour l'écosystème. Deux options s'offraient au parc pour traverser cette décharge : le dynamitage d'une partie du lit du ruisseau pour l'installation de ponceaux ou la réalisation d'un pont présentant des coûts beaucoup plus importants. La route devait ensuite se poursuivre sur près de 2,5 km pour donner accès aux cascades Sutherland.

Outre les problèmes environnementaux posés par la réalisation de ces infrastructures, les relevés de terrain ont permis de montrer le potentiel important de cette portion du territoire en termes de points d'intérêt. Cette étape a amené à réduire le tracé de la route Sutherland qui prendra fin avant la décharge du lac à Foin et à privilégier la réalisation d'un sentier de randonnée pour rejoindre les cascades (**Figure 4**). Accessibilité, mise en valeur et conservation ont ainsi pu être conciliées, tout en permettant une économie substantielle.

Par ailleurs, les inventaires sur le terrain ont permis de mettre en évidence une problématique importante en ce qui concerne une zone humide qui devait initialement être traversée par la route. L'existence de cette zone est liée à la présence du castor. Il y avait donc à cet endroit un double défi : éviter sa destruction et gérer une difficile cohabitation avec le castor. Les inventaires réalisés ont permis d'identifier un tracé de rechange viable et ainsi d'éviter les impacts et problématiques anticipés.

#### REMERCIEMENTS

Merci à Mme Joanne Marchesseault pour son énorme travail dans la mise en place des caractérisations au parc ainsi qu'à M. Viel pour son professionnalisme et sa grande disponibilité.

#### RÉFÉRENCES

- Parcs Québec. 2011. Guide de caractérisation des sites d'implantation dans les parcs nationaux du Québec. Document d'orientation.
- Ruralys. 2010. Étude de potentiel archéologique. Parc national du Lac-Témiscouata.
- Pyntal, J. Y. 2011. Rapport d'étape, piste cyclable.

## DES BÉNÉFICES MULTIPLES POUR LA MISSION DU PARC

Les bénéfices liés à la caractérisation des sites ont été multiples. Du point de vue de la conservation, ces caractérisations assureront la protection des espèces rares et des milieux fragiles en s'assurant de faire les meilleurs choix possibles pour l'implantation des infrastructures et en identifiant des normes d'intervention capables de réduire les impacts temporaires ou permanents des projets. Le projet de la route Sutherland constitue un excellent exemple de l'équilibre possible entre conservation et mise en valeur dans un parc national. Les milieux sensibles ont été protégés, et ce, tout en maintenant l'objectif de rendre accessibles les cascades Sutherland.

La caractérisation a également permis d'instaurer une communication efficace et simple entre les différents acteurs concernés et de mieux intégrer les préoccupations de conservation en les incorporant dès la mise en route du projet. Conséquemment, du point de vue de la gestion des infrastructures, il arrive que l'information découlant de la caractérisation et les échanges qui s'en suivent permettent de modifier des éléments des projets pour limiter les risques liés pour le milieu naturel. La mise en place d'un tracé de rechange pour protéger la présence importante du castor dans un secteur donné en est un exemple.

Finalement, un aspect positif non négligeable de la démarche de caractérisation vise la bonification des connaissances sur le parc, ce qui permettra, entre autres, de mieux assumer sa mission de mise en valeur.

Même si ce n'était pas l'objectif prioritaire, la démarche de caractérisation oriente les parcs et leur donne davantage de moyens pour la réalisation d'inventaires spécifiques. Par exemple, le parc national du Lac-Témiscouata a investi près de 100 000 \$ depuis le début des travaux en 2010 pour produire des études de potentiel archéologique et pour réaliser des sondages ou des fouilles visant à protéger le patrimoine archéologique. Ces investissements ponctuels et liés aux travaux d'implantation ont fourni des connaissances générales précieuses pour le parc, tant pour sa gestion que sa mise en valeur.

Au final, les trois caractérisations réalisées en 2011 au parc national du Lac-Témiscouata auront permis de découvrir plus de 25 sites d'intérêt naturel ou historique. Les sites identifiés ont ainsi pu être protégés plus adéquatement et pourront également servir à la mise en valeur du territoire. C'est le cas du site archéologique majeur identifié sur le premier tracé de la piste cyclable qui, en plus d'enrichir le patrimoine historique de toute une région, servira à développer des activités éducatives.

Au cours de l'exercice, le Guide de caractérisation a permis d'aider à la planification en plus d'agir comme une plateforme efficace d'échanges entre les personnes engagées dans la réalisation des projets. Cet outil s'avère prometteur pour bonifier la qualité de la gestion des aménagements des parcs nationaux du Québec. L'expérimentation réalisée au parc national du Lac-Témiscouata a démontré concrètement son bien-fondé.

## La gestion des arbres dangereux : conciliation d'un usage récréatif et de la conservation du milieu naturel

**Patrick Bouchard-Laurendeau** | Gardes-parc techniciens du milieu naturel au parc national d'Oka  
**Mathieu Lemay**  
**Véronique Vermette** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national d'Oka

Patrick Bouchard-Laurendeau

Le camping est l'une des activités favorites des visiteurs des parcs nationaux du Québec. Permettant de vivre une expérience de séjour en pleine forêt, le camping du parc national d'Oka procure des souvenirs mémorables à des milliers d'adeptes annuellement. Parsemés sous la voûte majestueuse de la pinède de pin blanc à chêne rouge, ses 894 emplacements sont ceinturés d'une forêt dont la classe d'âge se situe en moyenne entre 80 et 100 ans.

Inévitablement, on perçoit les effets du temps sur plusieurs de ces arbres : indices de maladie (défoliation, chancres, pourriture...) et malformations (inclinaison, fourche...). Ces arbres peuvent compromettre la sécurité des campeurs. En effet, la pression constante des vents sur la cime des arbres impose une torsion à leur tronc. Ce n'est qu'une question de temps avant que ces arbres, affaiblis par une ou plusieurs de ces lésions, se rompent.

Bien que la protection de la pinède de pin blanc, un écosystème forestier exceptionnel, soit primordiale, il faut éviter des accidents préjudiciables aux clients qui, au cours de la saison estivale, occupent cette zone de récréation. Le défi réside donc dans le maintien de cet équilibre entre la mission de conservation et de mise en valeur du territoire : réduire l'impact d'une coupe sur cet habitat, sans toutefois compromettre la sécurité des visiteurs.

Afin de résoudre cette problématique, le parc national d'Oka s'est doté d'un plan de gestion des arbres dangereux pour les secteurs présentant un taux de fréquentation élevé. Ce plan vise à assurer la sécurité des visiteurs tout en minimisant les impacts sur le milieu naturel pouvant être causés par l'abattage d'arbres. Ainsi, plusieurs actions ont été ciblées : conception d'une clé d'évaluation des arbres, implantation d'un suivi des arbres potentiellement dangereux, analyse statistique des tiges suivies afin de mieux comprendre ce qui afflige nos arbres et de quelle façon et, finalement, instauration de mesures d'atténuation.

La coupe des arbres identifiés lors de ce projet a été entamée en 2011 et s'est terminée en 2012. Ce projet fait partie des démarches entreprises depuis quelques années dans le but de réduire notre impact sur le milieu et de compenser par des compromis bénéfiques. Dans ce cas, les compromis bénéfiques visent un écosystème caractérisé, selon Sabourin et Vermette, par une flore d'exception et une unicité régionale.

### DES CRITÈRES À PRENDRE EN COMPTE

Bien que la coupe des arbres dangereux se soit imposée, il s'avérait important de déterminer une méthode ayant le moins d'impacts possible sur le milieu, sa faune et sa flore. Par exemple, un arbre porteur de chancres (Sabourin et Vermette, 2012) peut être encore résistant et retirer des nutriments du sol, et ce, bien que son duramen, le centre composé de cellules mortes, soit endommagé par la pourriture. Il peut jouer son rôle écologique utile pour encore plusieurs années.

Laissé debout, son ombrage aide à maintenir une humidité au sol et à diminuer l'effet du vent. Il sert de lieu d'alimentation, de refuge et de nidification pour plusieurs espèces animales. La détérioration des composantes forestières requiert des interventions régulières afin d'assurer la sécurité des visiteurs, ce qui entraîne des frais d'exploitation ponctuels. L'aspect visuel est aussi un élément important puisque les paysages d'une aire de récréation et l'ambiance créée par la forêt sont des éléments recherchés par les visiteurs d'un parc.

Les méthodes de gestion existantes en aménagement forestier ont pour objectif de favoriser la croissance de certaines espèces. La pinède de pin blanc à chêne rouge, où se trouve le camping, est un peuplement composé d'arbres d'âges variés qui évoluent de façon naturelle.

Les objectifs du plan de gestion des arbres dangereux, chez nous, sont évidemment différents de ceux d'un aménagement forestier. Tous les facteurs mentionnés ont donc été déterminants dans la mise en place d'un protocole de coupe préventive des arbres dangereux. De plus, le maintien d'un pronostic similaire d'évaluation lorsque différents individus effectuent, au fil du temps, cet exercice subjectif et ardu vient aussi justifier le besoin de créer un outil de travail clair et unique.

## LA CLÉ D'ÉVALUATION : UN OUTIL INDISPENSABLE POUR DES DÉCISIONS SANS ÉQUIVOQUE

L'identification des arbres à abattre ou à suivre a été faite à l'aide d'une clé d'évaluation, créée par le parc et pour le parc, basée sur l'expertise d'un technicien et d'un ingénieur forestier de la coopérative Terra-Bois, gestionnaire de forêts en terres privées. Présentée sous forme d'arborescence, cette clé d'évaluation a permis de juger les risques de chute de branches et d'arbres.

Le jugement portait sur la présence de pourriture et de sept anomalies : la progression des champignons, des fourches, des chancres, des cavités, des fentes, de la défoliation et de l'inclinaison. Des facteurs aggravants aidaient à déterminer les actions à entreprendre. Par exemple, la direction de l'inclinaison, le déchaussement du pied ou l'essence de l'arbre qui est atteint (particulièrement le bois léger et tendre) ont pu faire pencher la décision vers un abattage préventif.

En mettant en pratique la clé d'évaluation, le pronostic déterminait si un arbre devait subir un abattage préventif (total ou partiel en fonction de son utilité comme arbre-refuge pour la faune cavicole – qui niche dans des cavités), s'il devait faire l'objet d'un suivi bisannuel ou quinquennal ou seulement être émondé. Comme cet outil a été conçu de façon à conserver le plus d'arbres, sans toutefois compromettre la sécurité des visiteurs, quelques autres caractéristiques ont influencé le nombre d'arbres à abattre. À titre d'exemple, les facteurs pris en compte visaient la distance des arbres par rapport aux emplacements de camping, leur inclinaison, la résistance des essences et l'obstruction périphérique des sites par la végétation.

À des fins d'analyses statistiques, pendant l'évaluation et le marquage, tous les avis émis sur les arbres ayant un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de plus de 20 cm ont été notés. Les arbres à abattre, d'un diamètre inférieur à 20 cm, étaient très nombreux sur le terrain; beaucoup étaient de jeunes pins morts. Compte tenu de leur nombre et de leur faible calibre, ils n'ont pas été compilés dans les statistiques présentes, mais ont tout de même été évalués selon les mêmes critères et marqués pour l'abattage.

L'information recueillie portait sur l'essence, le DHP, la localisation, les défauts présents et les raisons ayant guidé le processus décisionnel. Cette façon de faire permet de retracer facilement les arbres suivis, de connaître l'état de santé général des arbres situés autour des emplacements de camping et d'évaluer l'étendue de l'abattage préventif.

## DES RÉPERCUSSIONS FAVORABLES OU DÉFAVORABLES?

L'abattage préventif de tiges dangereuses n'est pas accompli dans le but de favoriser une composante particulière de la pinède de pin blanc à chêne rouge. En gardant en tête l'objectif premier du plan, qui était d'assurer la sécurité des visiteurs, il est toutefois possible d'entrevoir les impacts positifs que ce type de coupe a sur la forêt actuelle de la zone de récréation.

La création de puits de lumière dans la strate arborescente favorise une croissance rapide de la régénération végétale. En effet, cet apport de lumière au sol initie la croissance des plantes pionnières et optimise leur développement. Cette végétation permet à la faune de profiter d'un habitat végétal plus dense, de nourriture et d'abris supplémentaires.

De leur côté, les campeurs bénéficient d'une intimité accrue grâce à cette nouvelle végétation présente dans le sous-bois. Les rejets de souche de certaines essences ligneuses, comme l'érable à sucre, présentent également une contribution non négligeable dans la densification de la masse végétale. Afin que ces répercussions positives sur le milieu se maintiennent, il faut toutefois avoir conscience que ces ouvertures peuvent aussi favoriser l'expansion de certaines plantes envahissantes comme le nerprun ou non désirables comme l'herbe à la puce.



Pin blanc et chêne rouge fracassés sous la force du vent près d'un emplacement du camping du Refuge, Patrick Bouchard-Laurendeau

## DES MESURES D'ATTÉNUATION POUR LA FAUNE ET LA FLORE

Mal réalisé, l'abattage des arbres dangereux pourrait avoir des effets néfastes sur certaines zones forestières. La perte d'habitats pour la faune, l'augmentation de l'érosion, la propagation d'espèces floristiques envahissantes et les dommages directs causés à la flore avoisinante pendant l'abattage sont des exemples de perturbations envisageables. Le plan de gestion des arbres dangereux a toutefois limité ces perturbations en prévoyant des mesures d'atténuation.

DÉFAUT	%
Champignon	21
Chancre	7
Fourche	3
Cavité	29
Fissure	51
Défoliation	26
Inclinaison	5
Chicot	21

**Tableau 1.** Abondance relative des défauts menant à l'abattage préventif d'arbres dans le camping du parc national d'Oka (un arbre abattu peut avoir plus d'un défaut)

Près du tiers des arbres dangereux de plus de 20 cm de DHP qui ont été identifiés pour l'abattage sont porteurs d'une ou de plusieurs cavités plus ou moins importantes (Tableau 1). Ces ouvertures sont des abris indispensables pour les espèces fauniques cavicoles. Il n'est pas rare d'observer écureuils, tamias et ratons laveurs s'y réfugier.

Les arbres ayant un DHP supérieur à 50 cm et possédant une cavité ne doivent pas être coupés à la base, mais plutôt à une hauteur assurant de conserver la cavité intacte et accessible. Dans la majorité des cas, la coupe est effectuée par la cime et ce sont les dix premiers mètres de l'arbre qui doivent être préservés. Ces arbres deviennent alors des arbres-refuges.

Les arbres n'ayant pas de voie d'abattage libre (une aire exempte de végétaux ligneux par exemple, comme une route ou un emplacement de camping) doivent aussi être débités par la cime. De cette manière, l'importante végétation du sous-bois ne subit aucun dommage lors de l'abattage. De plus, les débris ligneux doivent être déchiquetés sur place pour atténuer la tentation pour les campeurs de les brûler et ainsi de priver le sol d'une biomasse riche en nutriments.

Certains troncs doivent être récupérés pour être placés stratégiquement dans des sentiers illicites. Bloquer ainsi leur accès permet de réduire le piétinement et de favoriser la régénération. Le paysage forestier des campings en bénéficiera certainement à long terme.

Victimes de leur popularité, certains emplacements de camping du parc présentent des pourtours marqués par endroits d'une régénération végétale faible, voire inexistante, résultant d'un piétinement excessif. La création de puits de lumière par l'abattage préventif crée une opportunité pour de petits arbres de croître en pleine lumière et, pour nous, d'entreprendre des plantations d'arbres. Ainsi, en plus de séquestrer du carbone atmosphérique, ces arbres imposeront une barrière physique aux campeurs, diminuant ainsi le piétinement en sous-bois.

## LES RÉSULTATS DU PREMIER ABATTAGE PRÉVENTIF ET DU SUIVI

L'analyse statistique des arbres (DHP supérieur à 20 cm) à abattre et à suivre a permis de cerner les défauts et les indices de la carie qui afflige les arbres du parc (Tableau 1). Ainsi, 51 % des arbres doivent être abattus en raison d'une fissure, généralement le symptôme d'une carie située dans le cœur de l'arbre. Les arbres ayant des cavités représentaient 29 % des cas, soit la seconde cause de l'abattage préventif. Seulement 21 % des tiges portaient des champignons, ce qui peut être rassurant puisque le symptôme de carie le plus significatif quant à l'éventuelle chute d'un arbre serait la présence de champignons. Les chicots, des arbres morts, représentaient 21 % des arbres à abattre.

Au total, 1 796 arbres ayant un DHP de plus de 20 cm ont été désignés à abattre lors de l'évaluation réalisée en 2010-2011 sur les 894 emplacements de camping, ce qui se traduit par une moyenne de deux arbres par emplacement (Tableau 2). À cela s'ajoutent ceux de petit calibre, qui n'ont pas été compilés.

ESSENCE	NOMBRE	POURCENTAGE	DHP MOYEN (CM)
Bouleau à papier	135	8	31
Caryer cordiforme	1	0	25
Chêne blanc	16	1	35
Chêne à gros fruits	2	0	45
Chêne rouge	300	17	39
Érable argenté	2	0	28
Érable rouge	401	22	29
Érable à sucre	3	0	30
Frêne de Pennsylvanie	32	2	27
Noyer cendré	3	0	38
Peuplier à grandes dents	181	10	30
Pin blanc	673	37	35
Tilleul d'Amérique	47	3	31
<b>Total général</b>	<b>1 796</b>	<b>100</b>	<b>33</b>

**Tableau 2.** Bilan des essences et des DHP moyens des arbres jugés à abattre dans le camping du parc national d'Oka

Parmi les 13 essences forestières qui auront à subir un abattage préventif, deux sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit le chêne blanc et le noyer cendré (CDPNQ, 2008). Le pin blanc est l'espèce la plus visée (37 %), suivi par l'érable rouge (22 %) et par le chêne rouge (17 %). Le DHP moyen des arbres à couper (excluant les moins de 20 cm de DHP) est de 33 cm.

De plus, 1 046 arbres répartis sur les 894 emplacements de camping feront l'objet d'un suivi au cours des prochaines années (une moyenne de 1,2 arbre par emplacement) (Tableau 3). Ces arbres ont un DHP moyen de 40 cm, soit 7 cm de plus que les arbres à abattre. Les arbres suivis sont principalement des pins blancs (38 %), des chênes rouges (31 %) et des érables rouges (14 %).

ESSENCE	NOMBRE	POURCENTAGE	DHP MOYEN (CM)
Bouleau à papier	60	6	32
Cerisier tardif	4	0	28
Chêne blanc	19	2	47
Chêne à gros fruits	4	0	38
Chêne rouge	324	31	47
Érable argenté	3	0	38
Érable rouge	146	14	32
Érable à sucre	4	0	26
Frêne de Pennsylvanie	16	2	31
Noyer cendré	2	0	43
Peuplier à grandes dents	46	4	35
Pin blanc	396	38	40
Tilleul d'Amérique	22	2	32
<b>Total général</b>	<b>1 046</b>	<b>100</b>	<b>40</b>

**Tableau 3.** Bilan des essences et des DHP moyens des arbres suivis dans le camping du parc national d'Oka

## LA GESTION, UNE QUESTION D'ÉQUILIBRE

À la lumière de ces résultats, la pertinence d'agir ne fait aucun doute. L'application de ce plan de gestion des arbres dangereux indique que le moment était venu de mettre en œuvre un tel plan : en moyenne, deux arbres dangereux ont été jugés à abattre par emplacement de camping. Parmi ces derniers, un arbre sur cinq, situé à proximité, était mort.

Chêne blanc transformé en arbre-refuge et présentant une importante cavité, à l'intérieur de laquelle deux ratons laveurs ont élu domicile, Patrick Bouchard-Laurendeau



En tenant compte des besoins et des orientations du parc national d'Oka, ce projet et la réalisation de son plan de gestion sont, dans l'ensemble, favorables à la conservation du milieu naturel. Des moyens pour réduire les impacts de ces coupes ont été mis en place. Le suivi des arbres potentiellement dangereux permet maintenant d'étaler, dans le temps, l'abattage des tiges, d'évaluer la vitesse de dégradation due à certaines maladies et de réduire le nombre d'arbres abattus, surtout lorsque plane un doute quant à la présence d'un danger imminent.

La préservation d'arbres-refuges permet, de son côté, de conserver des abris pour la faune. La plantation d'arbres régénère la forêt, et les puits de lumière favorisent la végétation du sous-bois sur le pourtour des emplacements de camping. Conséquemment, il serait pertinent d'évaluer les services et gains engendrés pour la faune, la flore et l'expérience de camping des visiteurs sur les lieux ayant fait l'objet d'une coupe, par rapport à ceux qui seront demeurés intacts.

En terminant, ce projet nous a amenés à nous questionner sur nos interventions dans le milieu naturel et à vouloir améliorer nos méthodes de travail pour avoir le moins d'impacts possible sur le milieu naturel. Les compromis que nous avons choisis de faire et les mesures d'atténuation mises en place seront certainement bénéfiques afin de préserver des îlots forestiers où la faune, la flore et la pratique d'activités récréatives sécuritaires pourront cohabiter harmonieusement.

## RÉFÉRENCES

- Boulet, B. 2007. Défauts et indices de la carie des arbres – Guide d'interprétation. Deuxième édition. Les Publications du Québec.
- CDPNQ. 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. Troisième édition. Direction du patrimoine écologique et des parcs, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 1995. Carte écoforestière du parc national d'Oka. Direction de la gestion des stocks ligneux.
- Sabourin, A. et V. Vermette. 2010. Flore vasculaire et principaux groupements végétaux au parc national d'Oka. *Le Naturaliste canadien*. 134-2 : 8-15.



## La pointe Taillon, une terre fragile à fleur d'eau

M. Pitre, Enviro Foto

**Dominique Crépin** | Responsable du Service de la conservation et de l'éducation au parc national de la Pointe-Taillon

Archives, Gilles-H. Lemieux, UQAC

Une péninsule sablonneuse s'étire à la confluence du lac Saint-Jean et de la rivière Péribonka.

En effet, le patient travail de l'eau y a érigé et façonné une presqu'île. Dans l'évolution de la Terre, l'existence de la pointe Taillon est toute récente. La fragilité de ses rives sablonneuses laisse croire à une existence bien éphémère. Voici son histoire...

### UNE TERRE NÉE DE L'EAU

La Terre est en continuel changement. De façon lente et imperceptible ou par secousses, notre environnement se transforme. Il y a à peine 10 000 ans, un glacier occupait l'emplacement actuel du lac Saint-Jean. Les eaux de fonte qui s'en échappaient charriaient des débris qui, en se déposant, ont modelé les paysages qui nous sont aujourd'hui familiers.

À cette époque, la rivière Péribonka transporte de grandes quantités de sable vers la cuvette du lac Saint-Jean, alors occupée par la mer de Laflamme. Le courant se décharge d'une partie des matériaux qu'il transporte en ralentissant au point de rencontre de la rivière et de la mer. Ce dépôt de sédiments sous l'eau, à l'embouchure d'une rivière, est appelé « delta ». Des portions du delta émergent à la suite du retrait des eaux marines. La pointe Taillon constitue ainsi la portion terminale du vaste delta de la rivière Péribonka. Elle prend la forme d'une longue flèche de sable façonnée par l'action des vagues.

### LES JEUX DE L'EAU

L'histoire de la pointe Taillon ne s'arrête pas là. Cette fragile péninsule a été créée par les flots tumultueux de la rivière Péribonka à la fin du dernier âge glaciaire. Ensuite, le débit du cours d'eau ralentissant, le travail d'édification du delta diminue considérablement. Toutefois, autour du lac Saint-Jean, la mobilisation des sédiments arrachés aux rives par les courants et les vagues se poursuit, et ce, jusqu'à aujourd'hui. En conséquence, une phase de régression attribuable à une diminution des apports sédimentaires débute naturellement dès la fin de la mise en place de la pointe Taillon.

Les sables ainsi dérobés aux berges s'accumulent en grande partie au fond de la cuvette du lac Saint-Jean, emplissant peu à peu le plan d'eau. Le lac, tout comme la pointe Taillon, serait-il voué à disparaître? À très long terme, cela paraît probable puisqu'il semblerait que peu de sédiments se déversent à sa décharge. Il s'agit d'un autre exemple de la lente évolution des environnements qui nous sont familiers.

### UNE RIVIÈRE À DOMPTER

Au début du 20<sup>e</sup> siècle, les ressources hydrauliques du Saguenay-Lac-Saint-Jean suscitent l'intérêt. Déjà, en 1926, le lac Saint-Jean devient un réservoir hydroélectrique. Le premier barrage sur la rivière Péribonka, le barrage de la Chute-à-la-Savane, est mis en opération en 1953 près de l'embouchure du cours d'eau.

Durant les décennies suivantes, d'autres barrages sont construits en amont. La régulation du débit de la rivière aurait amené une diminution de 70 % de sa capacité à acheminer des sédiments vers le lac Saint-Jean. Une telle diminution des apports sédimentaires à l'embouchure de la rivière Péribonka peut-elle hâter la disparition de la pointe Taillon? Il est permis de le penser, mais cette problématique n'a pas fait l'objet d'étude jusqu'à maintenant.

### QUAND L'EAU PREND LE PAS SUR LA TERRE

Dès la mise en eau du réservoir hydroélectrique du lac Saint-Jean, des inquiétudes se manifestent au sein de la population. Des terres sont ennoyées et des agriculteurs doivent quitter leur propriété. Habitée par plus de 300 personnes réparties en 52 familles, la pointe Taillon est graduellement désertée. Au cours des années qui suivent, l'extrémité occidentale de la Pointe se détache pour former une île. La pointe Taillon troque sa vocation agricole pour la foresterie. Des arbres sont mis en terre par la compagnie ALCAN, devenue propriétaire des lieux.

Furtivement, les courants et les vagues poursuivent le gommage du profil sablonneux de la Pointe, la faisant régresser lentement.

## DES PAYSAGES MARQUÉS PAR L'HOMME

Le territoire est désigné parc à vocation de conservation en 1985. Rapidement, l'attrition de la pointe Taillon préoccupe. Comment aborder une telle problématique? Stabiliser l'ensemble des berges? Tenter de ralentir le processus de régression? Ou demeurer simple spectateur d'un bref épisode de cette transformation?

En effet, la disparition de la pointe Taillon n'est pas pour demain. D'ici 500 ans, la rive de la presqu'île devrait céder une centaine de mètres. Cependant, de quelle manière se comportera la pointe sous l'influence des changements climatiques appréhendés? L'armure de glace qui enserre les rives en hiver fondra-t-elle plus rapidement au printemps, exposant davantage les berges aux tempêtes?

## COMPRENDRE POUR CONTRER L'ÉROSION

Au cours des dernières années, des comités ont été constitués pour étudier la problématique d'érosion des berges du parc national de la Pointe-Taillon. Des études ont été réalisées et des structures de stabilisation ont été implantées sur des sites sensibles (**Figure 1**).

En 2002, 115 systèmes de bornes ont été implantés tout autour de la pointe Taillon et de l'île Bouliane. Des mesures prises à partir de ces bornes sont effectuées annuellement par l'équipe du parc afin de mesurer le travail de l'érosion.

## DES ESTIMATIONS QUI SE CONFIRMENT

Les années où l'érosion est plus active sont suivies de saisons plus calmes, comme le démontrent les données recueillies depuis neuf ans à la pointe Taillon (**Figure 2**). Depuis le début du suivi, un recul moyen de la berge de 0,2 m par an a été enregistré, ce qui confirme les estimations proposées antérieurement. Bien sûr, ce taux de recul n'est pas uniforme autour de la péninsule. Par endroits, un recul moyen annuel de 2 m à 3 m a été mesuré alors qu'ailleurs la rive est restée intacte (**Figure 3**).

Le flanc sud-ouest de la presqu'île est principalement affecté par l'érosion comme le montre la **Figure 4** et comme l'atteste la silhouette arquée de la Pointe. Les vents dominants, d'orientation nord-ouest, influencent la circulation des courants côtiers et poussent plus fréquemment les vagues du lac Saint-Jean dans cette direction. Par conséquent, le versant de la Pointe orienté vers le sud-ouest reçoit cette énergie et est ainsi dépouillé de ses sédiments.



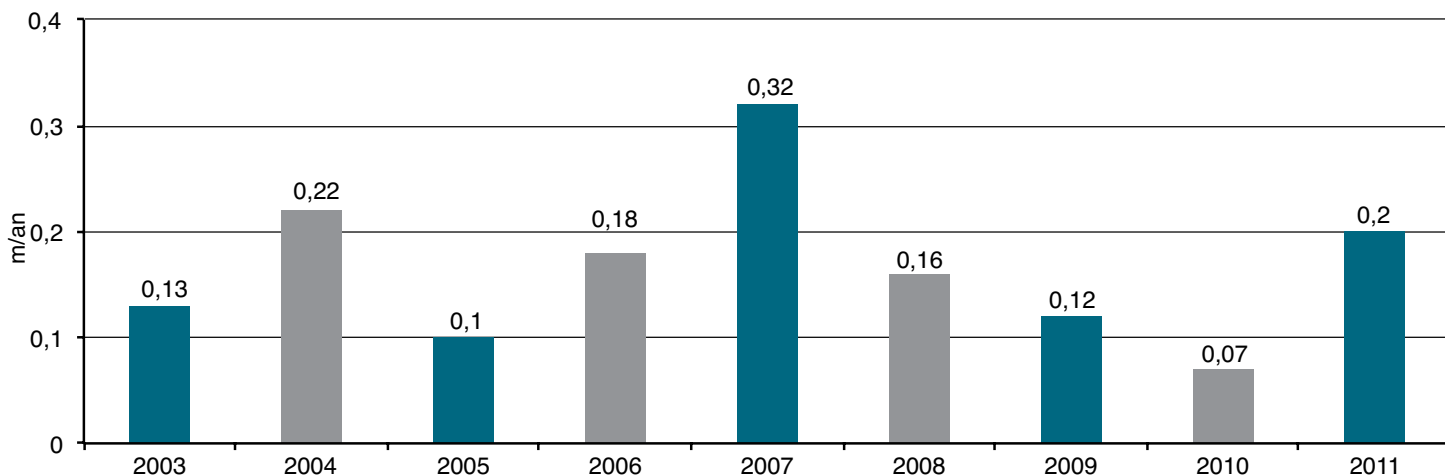
**Figure 1.** Perré (enrochement) aménagé sur la berge du parc national de la Pointe-Taillon

## UN COMITÉ TECHNIQUE

Un nouveau groupe de travail constitué par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) se penche sur cette problématique de conservation depuis décembre 2011. Ce comité technique portant sur l'érosion des berges du parc national de la Pointe-Taillon se compose de représentants du MDDEP, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, de deux MRC (Lac-Saint-Jean-Est et Maria-Chapdelaine), de Rio Tinto Alcan, de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et de l'équipe de gestion du parc. Il a pour mandat d'analyser, dans son ensemble, la problématique d'érosion des berges de la pointe Taillon en tenant compte de la vocation de conservation du territoire et de sa valeur récréotouristique élevée. À l'issue de ces travaux, une prise de position réaliste et unifiée est attendue quant au devenir de la pointe Taillon.

## UN LAC À L'ÉTUDE

À l'été 2011, des études menées par des chercheurs des universités françaises de Montpellier, Perpignan et de Strasbourg conjointement avec l'UQAC ont aussi débuté. Ces recherches visent à mieux connaître la dynamique côtière passée et présente du lac Saint-Jean. À ces équipes devraient se joindre bientôt d'autres chercheurs universitaires du Québec.



**Figure 2.** Érosion moyenne annuelle pour l'ensemble des systèmes de bornes



Figure 3. Berge marquée par l'érosion à la pointe Taillon

Les résultats de ces études bonifieront les connaissances sur la dynamique des grands bassins d'eau peu profonde à travers le monde. Ils permettront également d'apporter des éléments susceptibles d'enrichir la compréhension de la dynamique d'érosion de la pointe Taillon.

## CONCILIER PROTECTION, DÉVELOPPEMENT ET ÉVOLUTION

Gardienne de biodiversité, lieu de ressourcement, la pointe Taillon semble vouer à une existence éphémère. La fragilité de ses rives sablonneuses et son évolution au sein d'écosystèmes partiellement régis par l'homme sont des éléments qui suscitent la réflexion et bousculent nos conceptions en termes de maintien de l'intégrité écologique. Cependant, pour les générations actuelles et futures, cette longue péninsule qui s'avance dans le lac Saint-Jean restera encore longtemps un lieu privilégié de contemplation des merveilles que nous offre la nature.

Peut-on arrêter ou ralentir la dynamique d'érosion actuelle? La stabilisation des berges est-elle une solution acceptable pour un parc à vocation de conservation de la nature et des paysages? Quels en seraient les effets sur les rives du lac Saint-Jean dans son ensemble? Voici quelques exemples de questions qui alimentent actuellement le débat et les réflexions dans un contexte où fluctuations naturelles et influences anthropiques s'entremêlent.

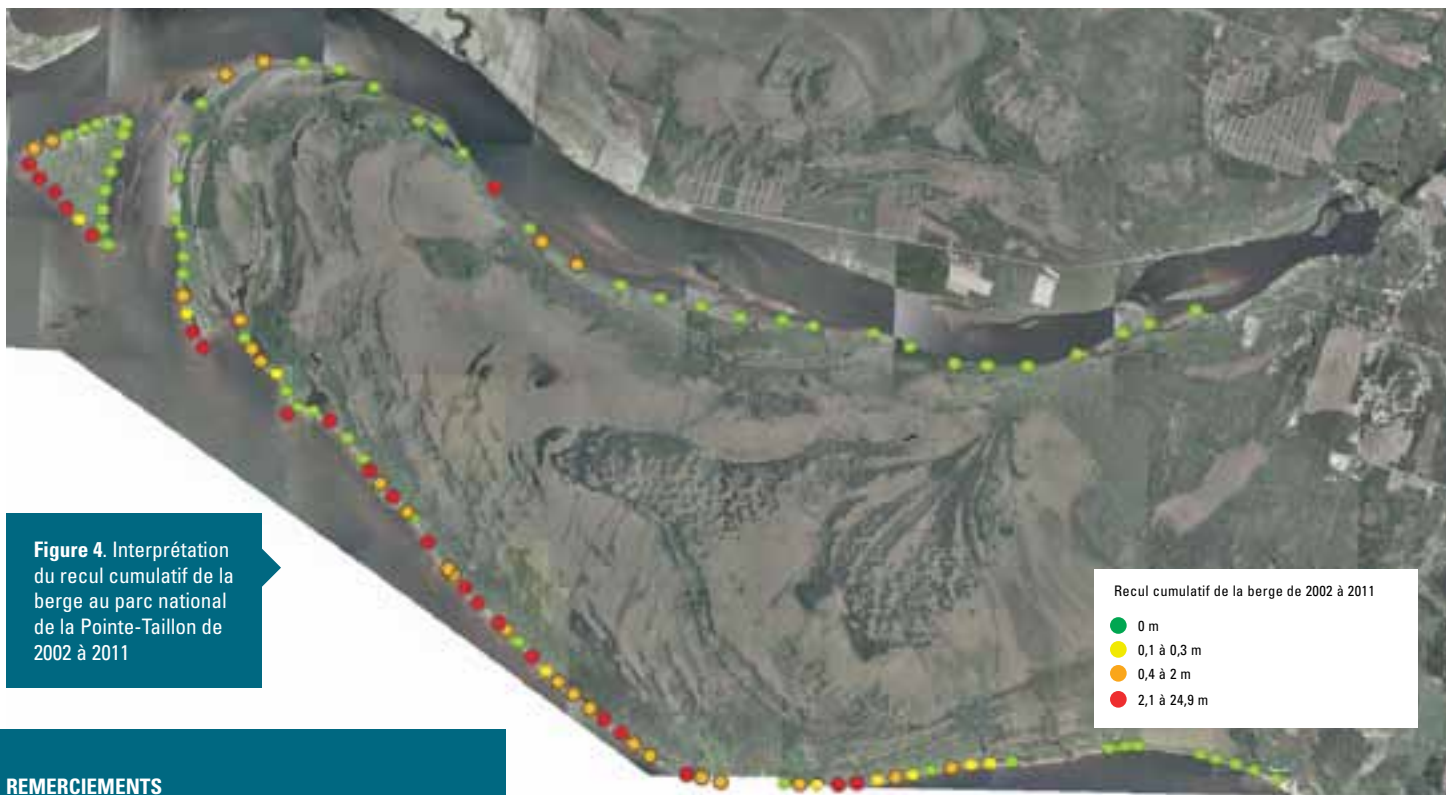


Figure 4. Interprétation du recul cumulé de la berge au parc national de la Pointe-Taillon de 2002 à 2011

### REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier M. Pierre A. Cousineau, directeur du Département des sciences appliquées et chercheur au Centre d'études sur les ressources minérales de l'Université du Québec à Chicoutimi pour ses commentaires lors de la rédaction de cet article.

### RÉFÉRENCES

- Les Consultants RSA. 2003. Parc de la Pointe-Taillon. Étude sur l'érosion des berges. N/Dossier: 115921-0001.
- LMB Experts Conseils. 1992. Parc de conservation de la Pointe Taillon. Étude de l'érosion des berges. Rapport final.
- Marsan, André et associés. 1983. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Hydrologie et sédimentologie. Annexe 3.



Fabianek 2012

#### **PARC NATIONAL D'AIGUEBELLE**

##### **Sélection des habitats diurnes des chauves-souris dans un contexte d'aménagement sylvicole en milieu boréal**

Réalisé par François Fabianek, étudiant au doctorat à l'Université Laval, en collaboration avec le MRNF, ce projet a pour objectif de trouver les arbres qui sont utilisés par les chauves-souris comme gîtes de repos durant la journée. Les chauves-souris sont capturées la nuit à l'aide de filets japonais afin de leur coller un émetteur radio. Le suivi par télémétrie permettra de retrouver les individus capturés dès le lendemain, tapis sous l'écorce soulevée ou dans les troncs d'arbres. Une fois prises en compte, les caractéristiques structurales des arbres sélectionnés permettront de déterminer les aménagements forestiers les plus favorables au maintien de ces habitats essentiels pour les chauves-souris.

#### **PARC NATIONAL DU FJORD-DU-SAGUENAY**

##### **Campagne phosphore Saguenay**

Dirigée par l'Organisme de bassin versant du Saguenay, dans le cadre d'un plan régional de lutte contre les cyanobactéries, cette campagne vise à documenter les concentrations de phosphore et de coliformes fécaux dans l'eau de certaines rivières adjacentes au Saguenay. Le parc contribue au projet par la récolte d'échantillons. Le projet se poursuivra l'an prochain.

#### **PARC NATIONAL DE FRONTENAC**

##### **Portrait historique des champs agricoles en friche**

Ce projet mené par une étudiante de l'Université de Montréal vise à établir un portrait historique préliminaire de l'utilisation agricole passée faite sur le territoire du parc. Ce portrait servira de base à une caractérisation floristique des sites et vise à permettre de mieux comprendre le retour de la forêt dans les friches de la région.

#### **PARC NATIONAL DE LA GASPÉSIE**

##### **Long métrage documentaire sur le caribou de la Gaspésie**

Ce projet, mené par Les Productions Bord de Mer Inc., relatera l'histoire tourmentée du caribou de la Gaspésie. Ce film présentera des images inédites d'une grande beauté et procurera notamment au parc national de la Gaspésie un outil de sensibilisation lui permettant d'atteindre des objectifs éducatifs ambitieux.

#### **PARC NATIONAL DES HAUTES-GORGES-DE-LA-RIVIÈRE-MALBAIE**

##### **Étude de la mycophagie chez les micromammifères**

Cette étude, réalisée par une étudiante à la maîtrise de l'Université Laval, porte sur l'alimentation des micromammifères. Les résultats devraient permettre, entre autres, de bonifier la liste des espèces de micromammifères et de champignons présentes au parc tout en approfondissant le lien qui existe entre eux.



Denis Desjardins

## PARC NATIONAL DES ÎLES-DE-BOUCHERVILLE

### Diversité des oiseaux et des insectes le long d'un gradient d'urbanisation

En collaboration avec l'Université McGill, ce projet a pour but d'examiner les schémas de diversité des oiseaux et des insectes afin de découvrir s'il y a des différences entre les sites très urbanisés et ceux qui le sont moins.

## PARC NATIONAL DE L'ÎLE-BONAVENTURE-ET-DU-ROCHER-PERCÉ

### Incidence du déversement pétrolier dans le golfe du Mexique sur les fous de Bassan

À la suite de l'explosion, en 2010, de la plate-forme Deepwater Horizon dans le golfe du Mexique, une équipe multidisciplinaire a lancé un projet de recherche visant à évaluer les effets potentiels du déversement sur la colonie de fous de Bassan de l'île Bonaventure. Cette équipe, composée de chercheurs de l'UQAR, de l'UQAM, de l'Université Concordia et d'Environnement Canada, étudie depuis 2010 divers aspects de la biologie et de l'écologie des fous nichant sur l'île afin de déterminer le taux d'exposition de ces oiseaux aux contaminants et les effets sur la population.

## PARCS NATIONAUX DE LA JACQUES-CARTIER, DES HAUTES-GORGES-DE-LA-RIVIÈRE-MALBAIE ET DES GRANDS-JARDINS

### Analyse physico-chimique de lacs colonisés par l'omble chevalier, sous-espèce oquassa (*Salvelinus alpinus oquassa*)

Ce projet, mis en place par l'Institut national de la recherche scientifique – Centre Eau Terre Environnement, vise à combler des besoins d'acquisition de connaissances pour ces trois parcs. L'analyse physico-chimique de 12 lacs à l'intérieur de ces parcs permettra de caractériser les sites utilisés par l'omble chevalier. De plus, la prise d'échantillons déterminera s'il y a présence de contaminants dans les poissons.

## PARC NATIONAL DE MIGUASHA

### Caractérisation des premiers stades de développement et des patrons de croissance du placoderme *Bothriolepis canadensis*

Ce volet du doctorat de France Charest, coresponsable de la conservation et de la recherche au parc national de Miguasha, est réalisé sous la supervision du Dr Richard Cloutier (UQAR). Il vise à décrire de minuscules spécimens, remarquables de par leur petite taille et leur état de conservation exceptionnel.

## PARC NATIONAL DU MONT-SAINT-BRUNO

### Interaction entre la diversité fonctionnelle des arbres, les arthropodes du sol et la décomposition de la litière forestière

Ce projet lancé par l'UQAM vise à déterminer comment la composition des peuplements d'arbres influence les populations de macroarthropodes détritivores et leurs prédateurs.

## PARC NATIONAL DU MONT-TREMBLANT

### Inventaire d'une placette prioritaire pour l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec

Dans le cadre de la campagne provinciale d'inventaires ornithologiques pour la réédition de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, un « atlasseur » réalisera des inventaires ornithologiques dans le parc au cours des prochaines années.

## PARC NATIONAL D'OKA

### Étude de la densité des rats laveurs

Ce projet, réalisé en partenariat avec le MRNF et Sabrina Dellarosa, étudiante en génie biologique de l'ITU d'Avignon, vise à connaître la densité de rats laveurs à l'intérieur des zones hautement fréquentées du camping ainsi que deux parcelles témoins en milieu forestier. Il vise aussi à évaluer le lien entre la densité des rats, leur poids et leurs déplacements quotidiens et saisonniers.

## PARC NATIONAL DE PLAISANCE

### Mise au jour des vestiges des premiers établissements de la seigneurie de la Petite-Nation au parc

Ces fouilles permettront de mettre à jour les débuts de la colonisation de l'Outaouais. Ce projet, mené en collaboration avec le GRAO (Groupe de recherche en archéologie de l'Outaouais) et le MCCCC, se poursuivra jusqu'en 2013.

## PARC NATIONAL DE LA YAMASKA

### Effet des toxines d'algues bleu-vert sur les moules et les gammarus

Ce projet d'étude, mis de l'avant par l'équipe de Malorie Gélinas, chercheuse postdoctorale à l'INRS–Institut Armand-Frappier, a été lancé en 2011 au réservoir Choinière afin d'évaluer les effets biochimiques des toxines d'algues bleu-vert sur le système immunitaire de moules (Mollusca: *Elliptio complanata*), implantées en cage, et de biomarqueurs sur des gammarus (Crustacea: *Gammarus* spp.), retrouvés au sein des herbiers aquatiques.

## PARC NATIONAL DE LA GASPÉSIE

### Dynamique spatio-temporelle de l'écotone alpin

Cette étude a été menée par Sébastien Renard, étudiant au doctorat à l'Université Laval. Elle a permis de fournir, entre autres, des éléments primordiaux pour le développement des outils de gestion et de conservation de l'écosystème alpin. Les résultats permettent de prédire la sensibilité de la limite alpine des arbres face aux changements climatiques. Les gestionnaires du parc sont alors mieux équipés et pourront planifier plus efficacement l'application de mesures de conservation afin de protéger à long terme l'écosystème alpin du parc, notamment l'habitat estival de la population de caribous de la Gaspésie, menacée de disparition.





Corentin Chaillon

### PARCS NATIONAUX DES HAUTES-GORGES-DE-LA-RIVIÈRE-MALBAIE, DE LA JACQUES-CARTIER ET DES GRANDS-JARDINS

#### Chronologie des glissements pelliculaires sur versants rocheux dans trois vallées glaciaires de la région

Cette étude, réalisée en partenariat avec le Département de géographie de l'Université Laval, a permis d'établir une chronologie des événements de glissements pelliculaires qui se sont produits au cours des 50 dernières années. Des datations dendrochronologiques ainsi que l'analyse de photographies aériennes couvrant la vallée des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie, la vallée de la rivière Jacques-Cartier et la vallée du Gros-Bras, laquelle se trouve au parc national des Grands-Jardins, ont démontré que la majorité des glissements pelliculaires datent de 1996. Il s'agit de l'année du déluge du Saguenay, où des précipitations extrêmes ont été enregistrées les 19 et 20 juillet dans cette région.

### PARC NATIONAL DE L'ÎLE-BONAVENTURE-ET-DU-ROCHER-PERCÉ

#### Impact des activités touristiques sur les populations d'oiseaux de mer

Le regroupement Québec Oiseaux a réalisé en 2011 une étude sur le dérangement des oiseaux de mer produit par les embarcations qui naviguent au pied des falaises où nichent les oiseaux. L'observation des colonies constitue un attrait touristique majeur pour le parc et la région. Une saine gestion de cette activité est indispensable pour maintenir les populations d'oiseaux de mer du parc qui subissent de nombreuses pressions.

### PARC NATIONAL DE MIGUASHA

#### Développement larvaire et juvénile de *Scaumenacia curta* (*Sarcopterygii: Dipnoi*) du Dévonien supérieur

Ce projet de maîtrise, réalisé par Isabelle Béchard, sous la supervision du Dr Richard Cloutier (UQAR), documente les premiers stades de développement de *S. curta*, une espèce fossile datant de 380 millions d'années. Les données permettent de jeter un éclairage nouveau sur l'évolution des dipneustes, un groupe de poissons à poumons qui existe encore aujourd'hui.

### PARC NATIONAL DES MONTS-VALIN

#### Mesure de l'altitude des principaux pics

En collaboration avec le programme arpentage et topographie du Centre de formation professionnelle Jonquière, de la Commission scolaire De La Jonquière, le parc a procédé à la mesure précise de ses principaux sommets. Il a ainsi appris que le plus haut sommet du parc, le pic Dubuc, culmine à 984 m d'altitude. Pour plus d'information, on peut consulter le blogue de Parcs Québec.

### PARC NATIONAL D'OKA

#### Plan de conservation des espèces menacées ou vulnérables au parc national d'Oka

Au cours des deux dernières années, en collaboration avec Andrée Nault du Biodôme de Montréal, André Sabourin, consultant en botanique, et Patrick Nantel de Parcs Canada, la biologie des populations de cinq espèces représentatives des plantes rares du parc a été documentée. Les données recueillies sont venues appuyer la réalisation d'un plan de conservation pour ces espèces qui permettra de suivre leur évolution et d'en assurer leur pérennité.

### PARC NATIONAL DE PLAISANCE

#### Inventaire des mulettes

Cet inventaire, réalisé par la biologiste Isabelle Picard, en partenariat avec le Musée canadien de la nature, visait à mieux comprendre la répartition de l'espèce *Potamilus alatus*, une espèce rare au Québec, mais dont les inventaires préliminaires semblent indiquer qu'elle est commune sur le territoire. Des relevés quantitatifs ont été effectués afin de mieux documenter sa présence.

### PARC NATIONAL DE LA YAMASKA

#### Perturbations intraforestières et diversité des lépidoptères

Dans le cadre d'un projet de recherche de doctorat, Peter J. T. White, de l'Université McGill, a étudié l'impact des perturbations intraforestières que représentent les sentiers sur la diversité des lépidoptères, au sein de quatre massifs forestiers du sud-est du Québec, dont celui du parc national de la Yamaska. La relation négative observée avec la présence de sentiers sur l'abondance et la diversité des chenilles s'expliquerait par une pression plus forte exercée par la prédation et par des conditions d'habitat moins favorables pour la reproduction. Ces résultats soulignent l'importance pour la biodiversité de limiter la quantité de perturbations intraforestières dans les massifs forestiers résiduels.

Blogue de Parcs Québec : [parcsquebec.com/blogue](http://parcsquebec.com/blogue)



FONDS  
Parcs Québec

## Donnez... la nature vous le rendra

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

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

Pour plus de détails et pour connaître les autres façons de contribuer, visitez le :  
**[www.fondsparcsquebec.com](http://www.fondsparcsquebec.com)**

# Projets de conservation

Depuis la création du Fonds Parcs Québec, vos dons ont permis de soutenir les projets de conservation suivants :



## Parc national de Frontenac

Mesure de protection pour le Grand lac Saint-François – Contribution au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau et des écosystèmes

*Projet réalisé en partenariat avec le Regroupement pour la protection du Grand lac Saint-François (cinq municipalités, Association des riverains du GLSF, Conseil régional de l'environnement de Chaudière-Appalaches, Cogesaf).*



## Parc national du Fjord-du-Saguenay

Surveillance des migrations et baguage des nyctales – Mis en place en 1996 par l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac, ce programme de surveillance vise à établir la situation des populations de petite nyctale et de nyctale de Tengmalm fréquentant la forêt boréale en termes de tendance à long terme, de cycle d'abondance et de productivité.

*Projet réalisé en partenariat avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (OOT).*



## Parc national de la Gaspésie

Impact de l'anthropisation du parc national de la Gaspésie et des territoires adjacents sur l'écologie du caribou de la Gaspésie : évaluation des effets sur la condition physique, le comportement, la démographie et la viabilité de la population

*Projet réalisé en partenariat avec l'Université du Québec à Rimouski, l'Université de Sherbrooke, the University of Northern British Columbia, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, le Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles et les industriels forestiers qui opèrent à proximité du parc national de la Gaspésie.*



## Parc national du Lac-Témiscouata

Suivi des populations de pygargue au parc

*Projet réalisé en partenariat avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune.*



## Parc national du Lac-Témiscouata

Suivi du ravage de cerf de Virginie du lac Témiscouata

*Projet réalisé en partenariat avec l'Université du Québec à Rimouski et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune.*



## Parc national de la Yamaska

Diagnose de la population de perchaude du réservoir Choinière et recommandations pour un niveau d'exploitation soutenable

## UN NOUVEL OUTIL DE RÉFÉRENCE



© FRÉDÉRIK LELIÈVRE / MRNF

Tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à la conservation de la biodiversité, aux espèces fauniques en danger et à l'aménagement du territoire au Québec pourront désormais consulter le nouveau **Répertoire sur la biodiversité et les espèces en danger**, en ligne sur le site Internet de la Fondation de la faune du Québec depuis avril 2012.

Sa réalisation résulte d'une collaboration entre le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et la Fondation de la faune du Québec.

### FACILITER LA CONSULTATION ET LA CONSERVATION

En cette époque de préoccupation croissante à l'égard du maintien de la diversité biologique au Québec et ailleurs, de nombreux sites Internet, guides, registres, atlas et lois traitent de biodi-

versité, d'espèces fauniques, de milieux naturels particuliers, etc. Des dizaines d'organismes, de regroupements, programmes de financement et bases de données s'y intéressent aussi.

En rassemblant les nombreuses ressources existantes dans un seul site Internet, nous espérons en faciliter l'accès et la consultation par tous ceux qui doivent planifier des projets d'aménagement dans une perspective de développement durable.

Ultimement, la prise en compte de la biodiversité dans les décisions d'aménagement du territoire nous apparaît un moyen sûr de contribuer à sauvegarder des habitats importants pour la faune dans toutes les régions du Québec.

Ne tardez donc pas à découvrir, à utiliser et à faire connaître ce répertoire!

[www.fondationdelafaune.qc.ca/repertoire\\_biodiversite](http://www.fondationdelafaune.qc.ca/repertoire_biodiversite)

© LISE DESERRÉS / QCN2011

### LA FAUNE: NOTRE MISSION ET NOTRE PASSION DEPUIS 25 ANS!

La Fondation de la faune du Québec a pour mission de promouvoir la conservation et la mise en valeur de la faune et de ses habitats. Depuis 25 ans, elle a soutenu plus de 2 000 organismes qui protègent cette richesse unique partout au Québec, créant ainsi un véritable mouvement faunique. C'est grâce aux contributions des chasseurs, pêcheurs, trappeurs du Québec et de nombreux donateurs privés que son action est rendue possible.



Fondation de la faune du Québec

25 ans

# LES PARCS NATIONAUX DU RÉSEAU PARCS QUÉBEC



- 1 Parc national d'Aigüebelle
- 2 Parc national d'Anticosti
- 3 Parc national du Bic
- 4 Parc national du Fjord-du-Saguenay
- 5 Parc national de Frontenac
- 6 Parc national de la Gaspésie
- 7 Parc national des Grands-Jardins
- 8 Parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie

- 9 Parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé
- 10 Parc national des Îles-de-Boucherville
- 11 Parc national de la Jacques-Cartier
- 12 Parc national du Lac-Témiscouata
- 13 Parc national de Miguasha
- 14 Parc national du Mont-Mégantic
- 15 Parc national du Mont-Orford
- 16 Parc national du Mont-Saint-Bruno

- 17 Parc national du Mont-Tremblant
- 18 Parc national des Monts-Valin
- 19 Parc national d'Oka
- 20 Parc national de Plaisance
- 21 Parc national de la Pointe-Taillon
- 22 Parc national de la Yamaska
- 23 Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent
- 24 Parc national des Pingualuit\*
- 25 Parc national Kuururjuaq\*

\* Les parcs nationaux des Pingualuit et Kuururjuaq, gérés par l'administration régionale Kativik, font également partie du réseau Parcs Québec.



Ce document est imprimé sur du papier entièrement recyclé, fabriqué au Québec, contenant 100% de fibres postconsommation et produit sans chlore. Les encres utilisées pour cette production contiennent des huiles végétales.