

LA SURVEILLANCE, UN MOYEN POUR MAINTENIR ET AMÉLIORER L'INTÉGRITÉ  
ÉCOLOGIQUE DES PARCS NATIONAUX : ÉTUDE DE CAS AVEC L'OURS NOIR AU  
PARC NATIONAL DU CANADA DE LA MAURICIE

Par Louis Simon Banville

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de  
l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.)

Dirigé par Claude Samson, biol. Ph.D.

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Montréal, Québec, Canada, le 11 mai 2012

## SOMMAIRE

**Mots clés** : intégrité écologique, surveillance, parcs nationaux, gestion, écosystèmes, Agences Parcs Canada, ours noir, Parc national de la Maurice, NPS, SÉPAQ.

L'un des mandats des parcs nationaux est de permettre l'utilisation des milieux naturels par la génération actuelle, et ce sans compromettre l'état de ces milieux pour les générations futures. La réalisation de ce mandat s'appuie sur le concept de l'intégrité écologique. Selon ce concept, un écosystème est jugé intègre si les composantes vivantes et non vivantes de celui-ci évoluent de manière naturelle, à l'abri d'interférences humaines significatives. Différents organisations s'occupant de la gestion des parcs nationaux ont élaboré un programme de surveillance de l'intégrité écologique pour les aider à rencontrer leurs objectifs de conservation. L'essai porte sur une analyse critique des méthodes et outils employés par l'Agence Parcs Canada (APC) dans son programme de surveillance. L'approche de ce programme a été comparée à celle de deux autres organisations, soit Parcs Québec et le National Park Service des États-Unis. Une étude de cas portant sur le suivi de la situation de l'ours noir au Parc national de la Mauricie (PNLM) a été utilisée pour illustrer l'approche de l'APC et mettre en lumière les points forts et les points faibles du programme de surveillance. L'intégrité écologique d'un parc national géré par l'APC est évaluée à l'aide d'indicateurs constitués d'une série de mesures portant sur l'état des principaux écosystèmes. L'interprétation des résultats s'appuie sur des seuils établis à partir de conditions de référence. Les résultats sont présentés dans un abrégé technique, dont la forme s'inspire de celle des articles scientifiques. La situation de la population d'ours noir du PNLM a été évaluée à partir des statistiques de récolte sportive et de l'abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants en périphérie du parc. L'état d'intégrité de cette mesure a été jugé « BON » avec une tendance « EN DÉCLIN ».

Le cas de l'ours noir au PNLM illustre à quel point le maintien de l'intégrité d'un parc peut être influencé par les activités humaines effectuées en périphérie. La mise en place de zone-tampon autour des parcs permettrait de faciliter l'atteinte des objectifs de conservation dans un tel contexte. Finalement, l'évaluation de l'état d'intégrité pourrait être améliorée en pondérant en fonction de la qualité de l'information contenue dans les mesures. Cette pondération pourrait s'inspirer notamment de méthode d'évaluation de la puissance écologique mise au point par Parcs Québec.

## **REMERCIEMENTS**

J'aimerais remercier mon directeur d'essai, M. Claude Samson, écologiste à l'agence Parcs Canada, pour avoir cru en moi dès le début de ce projet et pour m'avoir donné la chance de travailler avec lui. Je voudrais aussi remercier M. Denis Masse, écologiste au parc national de la Mauricie, pour ses conseils et son expérience de terrain.

De plus, je voudrais remercier mon amour, Marika, ainsi que ma famille et mes amis pour leur support et leurs encouragements tout au long de la rédaction de cet essai.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>1 LA SURVEILLANCE COMME SUPPORT À LA GESTION DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE DANS LES PARCS NATIONAUX AU CANADA, AU QUÉBEC ET AUX ÉTATS-UNIS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Agence Parcs Canada.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Parcs Québec et Société d'établissement de plein air du Québec .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 National Park Service (États-Unis).....</b>	<b>16</b>
<b>2 L'ABRÉGÉ TECHNIQUE.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Objectifs, fond et forme de l'abrégé technique .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Mise en contexte de l'étude de cas .....</b>	<b>21</b>
2.2.1 Le PNLM .....	21
2.2.2 La situation de l'ours noir au PNLM .....	23
2.2.3 Le concept de Grand Écosystème.....	25
<b>2.3 Étude de cas : Abrégé technique portant sur la mesure de la situation de l'ours noir au PNLM .....</b>	<b>26</b>
2.3.1 Contexte et justification de la mesure .....	27
2.3.2 Paramètres et seuils.....	27
2.3.2.1 Abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants.....	28
2.3.2.2 Nombre de mortalité d'ours enregistrés en périphérie du parc.....	30
2.3.3 Question de surveillance .....	35
2.3.4 Méthodologie.....	35
2.3.4.1 Abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants.....	35
2.3.4.2 Mortalité mâle et femelle.....	37
2.3.5 Détermination de l'état et de la tendance de la mesure .....	37
2.3.6 Discussion.....	39
2.3.7 Qualité des données.....	40
2.3.8 État d'avancement du projet.....	41
2.3.9 Recommandations.....	41
<b>3 ANALYSE-CRITIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS ET DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'IE DE L'AGENCE PARCS CANADA.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Format et contenu de l'abrégé technique.....</b>	<b>43</b>

<b>3.2 Comparaisons entre le programme de surveillance de Parcs Canada et celui des autres organisations.....</b>	<b>45</b>
3.2.1 La sélection des indicateurs.....	45
3.2.2 L'utilisation de seuils pour l'interprétation de l'état d'intégrité .....	46
3.2.3 Présentation des résultats .....	46
<b>3.3 Recommandations .....</b>	<b>47</b>
3.3.1 Application du concept de zone-tampon à la gestion du PNLM.....	47
3.3.2 Pondération des mesures .....	48
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>49</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXE 1 - PRÉVISION SUR LA SUPERFICIE EN VIEUX PEUPEMENTS DE FEUILLUS TOLÉRANTS À L'EXTÉRIEUR DU PARC NATIONAL DE LA MAURICIE JUSQU'EN 2040. ....</b>	<b>55</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Structure des éléments suivis par le PSIE .....	14
Figure 1.2	Sommaire des quelques VS sélectionné pour le Shenandoah National Park.....	19
Figure 1.3	Représentation graphique de l'état et de la tendance d'une mesure	19
Figure 2.1	Localisation du PNLM au Québec.....	22
Figure 2.2	Localisation du PNLM dans le sud du Québec.....	22
Figure 2.3	Territoires publics retrouvés en périphérie du PNLM .....	23
Figure 2.4	Limites du Grand écosystème du PNLM défini pour les besoins du programme de surveillance.....	26
Figure 2.5	Superficie de vieux peuplements de tolérants ayant fait l'objet d'une coupe partielle dans le grand écosystème à l'extérieur du parc national de la Mauricie entre 1978 et 2001 .....	36
Figure 2.6	Nombre pondéré de mortalités enregistrées en périphérie du parc de 2001-2010 chez les mâles et les femelles.....	38
Figure 3.1	Exemple de design d'un territoire à vocation de conservation.....	48
Figure A.1	Évolution prévue dans la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants disponibles comme habitat pour l'ours noir dans le grand écosystème à l'extérieur du parc national de la Mauricie entre 2000-2040.....	55

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Liste des mesures et sous-mesures de l'indicateur d'IE de l'écosystème aquatique au Parc National de la Maurice.....	8
Tableau 1.2	Valeurs des seuils d'IE pour la surveillance de la mesure de la situation du Plongeon huard au PLNM.....	10
Tableau 1.3	Valeur du score attribué à une mesure selon son état d'intégrité.....	11
Tableau 1.4	Échelle utilisée pour attribuer un état d'intégrité aux indicateurs selon le score moyen pondéré des mesures.....	11
Tableau 1.5	Classification des aires protégées selon les critères de l'UICN.....	12
Tableau 1.6	Exemple de structure de quelques éléments suivis par le PSIE au Parc national de la Jacques-Cartier .....	15

Tableau 1.7	Code de changement et leur signification par rapport à l'évolution du niveau d'IE.....	16
Tableau 1.8	Quelques VS hiérarchisé en 3 catégories.....	18
Tableau 2.1	État de la sous-mesure basé sur la superficie couverte par des peuplements de feuillus tolérants âgés de plus de 90 ans dans le parc et en périphérie.....	30
Tableau 2.2	Tendance de la sous-mesure, basée sur le changement de la superficie des vieux peuplements de feuillus tolérants par rapport à la dernière évaluation dans les deux territoires à l'étude.....	30
Tableau 2.3	Distribution des mortalités d'origine humaine observée dans le GÉ chez les adultes marqués ou suivis par télémétrie entre 1990 et 2005	32
Tableau 2.4	Nombre moyen ( $\pm$ E.T) d'ours adultes enregistrés par année entre 1990 et 2003 et seuil pondéré des différentes zones d'influence (tiré du registre de la Grande Faune du ministère des Ressources naturelles et de la faune du Québec).....	32
Tableau 2.5	État de la sous-mesure basé sur le nombre pondéré de mortalités enregistrées par année dans le registre de la Grande Faune du ministère des Ressources naturelles du Québec.....	33
Tableau 2.6	Tendance de la sous-mesure, basée sur la tendance dans le nombre de mortalités enregistrées en périphérie du parc.....	33
Tableau 2.7	État de la mesure sur la situation de l'ours à partir de l'état des deux sous-mesures.....	34
Tableau 2.8	Tendance dans la mesure sur la situation de l'ours, basé sur un changement d'état.....	34
Tableau 2.9	Tendance de la mesure sur la situation de l'ours noir, basée sur les tendances dans les sous-mesures.....	34
Tableau 2.10	Attributs et code utilisés pour sélectionner les vieux peuplements de feuillus tolérants faisant l'objet du projet de surveillance.....	35
Tableau 2.11	Évaluation de la qualité des données.....	40
Tableau 2.12	Évaluation de l'état d'avancement du projet.....	41

## **LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES**

APC	Agence Parcs Canada
CIE	Centre d'information sur les écosystèmes de Parcs Canada
FSC	Forest Stewardship Council
GÉ	Grand écosystème
I&MP	Inventory and Monitoring Program
IÉ	Intégrité écologique
MHC	Maladie corticale du hêtre
NPS	National Park Services
PNLM	Parc national de la Mauricie
PSIE	Programme de suivi de l'intégrité écologique
RÉP	Rapport sur l'état du parc
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
UICN	Union pour la conservation de la nature
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
VS	Vital Signs
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée

## INTRODUCTION

Depuis très longtemps, l'homme considère la nature comme un élément à protéger, et ce, pour diverses raisons. Plusieurs efforts de conservation ont été réalisés au fil des siècles, mais ceux-ci ont rarement perduré, principalement en raison de l'instabilité politique observée au cours de l'Histoire. Toutefois, ces premiers efforts de conservation ont incité certains auteurs à considérer que les initiatives sont généralement plus durables si elles sont mises en œuvre par les gouvernements en place (Wright and Mattson, 1996).

Les concepts et les approches de conservation ont beaucoup évolué depuis ces premiers efforts, tout comme les raisons qui les ont motivés. Par exemple, en Angleterre au 18<sup>e</sup> siècle, les propriétaires terriens protégeaient leurs parcelles de territoire essentiellement pour assurer leurs propres besoins, notamment en empêchant les intrus d'entrer sur leur propriété afin de chasser en toute liberté. De plus, ils géraient leur territoire dans le but d'améliorer le succès de leur chasse, en contrôlant les prédateurs et les espèces nuisibles, en introduisant des espèces exotiques ou en modifiant l'habitat du gibier recherché (*ibid.*). Cette vision utilitaire de la conservation a éventuellement été exportée dans les différentes colonies anglaises.

Au 19<sup>e</sup> siècle, le développement de l'Ouest américain a permis aux colons européens de découvrir des territoires particulièrement attrayants et, déjà à l'époque, plusieurs s'entendaient pour dire qu'il fallait les protéger d'une manière ou d'une autre (*ibid.*). Dans ce contexte, il fallait donc trouver un moyen de conserver ces territoires tout en permettant également aux nouveaux arrivants de s'installer et d'assurer leur survie sur leurs terres. Selon Litke (1998) et Sellars (2002), c'est avec l'objectif de favoriser une utilisation du territoire, qui permettrait à la fois de le protéger et d'y créer un attrait touristique, que les lobbyistes de la *Northern Pacific Railroad Compagny* ont appuyé le *Yellowstone Park Act* qui permettrait de créer, en 1872, le premier parc national au monde. Quelques années plus tard, le premier parc national canadien fut créé en 1885 (Agence Parcs Canada, 2009), avec la protection du territoire environnant le village de Banff. Dans les deux cas, on avait justifié la conservation d'un milieu naturel en l'associant à une activité économique, le tourisme, qui permettrait de protéger le territoire dans une certaine mesure.

Le premier service de parcs nationaux fut créé au Canada en 1911 (*ibid.*). Appelé à l'origine le département des Parcs du Dominion il devint finalement l'APC en 1998. De son côté, le *National Park Services* (NPS) aux États-Unis fut créé en 1916 (Sellars, 2002). Ces organismes avaient pour principal mandat de superviser la création et la gestion des parcs nationaux. Toutefois, la vision du développement des parcs était surtout centrée sur la satisfaction des besoins des visiteurs, et le mandat lié à la conservation n'était pas très élaboré et défini à cette époque. Par exemple, dans le but de protéger les espèces plus attirantes (souvent des grands ongulés et des poissons recherchés par les pêcheurs), les gestionnaires du Parc de Yellowstone ont eu recours au contrôle des espèces indésirables (notamment les grands prédateurs tels le loup ou le grizzly), à l'ensemencement des lacs avec des espèces exotiques ainsi qu'à la suppression complète des feux (*ibid.*). La mise en place d'infrastructures touristiques majeures dans les parcs n'est donc pas un enjeu récent et est toujours d'actualité aujourd'hui : comment concilier la protection d'un milieu naturel et l'utilisation du territoire? Ce questionnement a donné naissance à un principe qui sert encore de base à la réflexion concernant la conservation dans les aires protégées : pour qu'un territoire demeure naturel et puisse profiter aux générations actuelles et à venir, il faut absolument que le milieu soit altéré le moins possible par les activités humaines (*ibid.*).

Ce principe a poussé les gouvernements à adopter des lois et des règlements spécifiques aux parcs nationaux. Ainsi, la prise de conscience environnementale grandissante dans la population en général à partir des années 1930, soutenue par le développement des sciences de l'environnement, a incité les gouvernements à prendre des mesures légales pour mieux protéger le patrimoine naturel (Litke, 1998). Par exemple, le gouvernement du Canada, en 1930, a fait adopter sa première *Loi sur les parcs nationaux* et identifie la conservation de la nature comme un des objectifs de ces aires protégées, soutenant, sans empêcher, l'utilisation du territoire par les visiteurs :

*« Les parcs nationaux sont par les présentes dédiés au peuple canadien pour son bénéfice, son instruction et sa jouissance; dans le cadre de la présente loi et de ses règlements, les parcs nationaux doivent être entretenus et utilisés de manière qu'ils restent intacts pour la jouissance des générations futures »* (Agence Parcs Canada, 2009).

Autrement dit, l'attrait principal d'un parc est qu'il est un milieu naturel et dépaysant, et qu'il doit rester ainsi pour que la population puisse en bénéficier aujourd'hui et à l'avenir.

L'adoption de cette loi fut un premier tournant pour les parcs nationaux, car elle a orienté le développement de méthodes et d'outils de gestion visant le maintien d'une aire de conservation « intacte » au Canada.

Un nouveau concept appelé « intégrité écologique » (IÉ) a émergé depuis l'adoption de cette loi. Il existe plusieurs définitions de ce concept (Agence Parcs Canada 2000; Hébert 2009), mais il fait généralement référence à la conservation de l'ensemble des composantes d'un écosystème, soit le vivant (biotique), le non-vivant (abiotique) et les processus qui régissent les interactions entre ces deux composantes (Woodley, 1993). Toutefois, pour que ce concept soit applicable dans la gestion des parcs nationaux, le gouvernement canadien a choisi de l'enchâsser dans un cadre juridique. Il a ainsi été inséré dans la *Loi sur les parcs nationaux* du Canada lorsqu'elle fut amendée en 2001 et a été défini de la manière suivante :

*« L'état d'un parc jugé caractéristique de la région naturelle dont il fait partie et qui sera vraisemblablement maintenue, notamment les éléments abiotiques, la composition et l'abondance des espèces indigènes et des communautés biologiques ainsi que le rythme des changements et le maintien des processus écologiques »* (Loi sur les parcs nationaux du Canada, 2000, ch. 32, art. 2).

Cette définition fait donc référence aux éléments qui composent un écosystème donné, mais aussi aux processus qui régissent son évolution dans le temps. Une importance est également donnée à la représentativité d'un parc ainsi qu'aux espèces indigènes. Un parc national doit donc être représentatif de la région naturelle pour laquelle il a été créé, et évoluer, autant que possible, sans interférences humaines significatives.

En plus de contenir une définition de l'IÉ, la *Loi sur les parcs nationaux du Canada*, indique que :

*« La préservation ou le rétablissement de l'IÉ par la protection des ressources naturelles et des processus écologiques sont la première priorité du ministre pour tous les aspects de la gestion des parcs »* (Loi sur les parcs nationaux du Canada, 2000, ch. 32, art. 8).

Cet énoncé permet essentiellement de garantir qu'aucune décision concernant la gestion d'un parc ne sera prise au détriment de l'intégrité des écosystèmes.

L'application du concept de l'IE dans le cadre de la gestion des parcs nationaux nécessite de définir l'état de référence d'un parc qui permettra par la suite d'évaluer si celui-ci s'approche ou s'éloigne de cet état jugé souhaitable. La détermination de cet état de référence, notamment l'époque de référence choisie, est l'élément le plus souvent critiqué de l'utilisation de ce concept dans la gestion des parcs (Hébert, 2009). En effet, il est difficile de déterminer objectivement la période appropriée permettant d'identifier l'état d'un écosystème qui serait souhaitable. Certains ont répondu à ces critiques en argumentant que l'objectif n'est pas tant de chercher à conserver à perpétuité une image particulière d'un écosystème, mais plutôt de protéger l'ensemble dynamique constituant cet écosystème, d'où l'importance accordée aux processus écologiques qui le font évoluer (*ibid.*).

La gestion de l'IE par différentes organisations est avant tout une question d'objectifs et bien souvent dépend des moyens financiers mis à la disposition des gestionnaires. Les approches et les outils utilisés pour maintenir ou, dans certains cas, améliorer l'IE, varieront donc selon l'organisation. Un des outils qui a été mis en place pour aider à atteindre cet objectif dans différents organismes responsables de la gestion des parcs nationaux est la surveillance ou « monitoring ». Appliquée au contexte des parcs nationaux, la surveillance permet d'une part d'évaluer l'état de l'intégrité des écosystèmes, et d'autre part, de déterminer l'efficacité des actions mises en place pour améliorer l'intégrité d'un milieu (Fancy *et al.*, 2009; Agence Parcs Canada, 2011a).

Le présent essai a donc pour objectif principal de faire l'analyse critique des méthodes et des outils utilisés pour réaliser la surveillance de l'IE à l'Agence Parc Canada. Pour y arriver, le premier chapitre est d'abord consacré à une revue de littérature qui permettra de comparer différentes approches de surveillance propre à 3 organisations, soit l'APC, la Société des Établissements de Plein-Air du Québec (SÉPAQ) et le NPS. Le second chapitre présente une étude de cas, où des données de surveillance seront analysées et présentées en utilisant l'approche proposée par l'APC ce qui permettra de mettre en pratique la méthodologie et les outils de l'Agence. Enfin, une critique de l'approche de surveillance de l'APC et une série de recommandations seront présentées dans le troisième chapitre.

Pour réaliser la revue de littérature présentée au chapitre 1, une recherche bibliographique a été effectuée. Afin de s'assurer de la qualité des informations utilisée pour cette revue de littérature, les sources officielles des organisations présentées ainsi que les articles scientifiques ont été privilégiées. Les données utilisées pour réaliser l'étude de cas portant sur la mesure de la situation de l'ours noir au Parc national de la Maurice (PNLM) proviennent des bases de données du parc.

# 1 LA SURVEILLANCE COMME SUPPORT À LA GESTION DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE DANS LES PARCS NATIONAUX AU CANADA, AU QUÉBEC ET AUX ÉTATS-UNIS

Ce chapitre présente les approches d'évaluation de l'IE élaborées par trois organismes, soit l'APC, la Société des Établissements de Plein-Air du Québec, le Service des parcs nationaux des États-Unis.

## 1.1 Agence Parcs Canada

La *Loi sur les parcs nationaux du Canada* mentionne l'obligation d'établir des indicateurs d'intégrité écologique dans le processus d'élaboration d'un plan directeur :

*« Dans les cinq ans suivant la création d'un parc, le ministre établit un plan directeur de celui-ci qui présente des vues à long terme sur l'écologie du parc et prévoit un ensemble d'objectifs et d'indicateurs relatifs à l'intégrité écologique, et des dispositions visant la protection et le rétablissement des ressources, les modalités d'utilisation du parc par les visiteurs, le zonage, la sensibilisation du public et l'évaluation du rendement; il le fait déposer devant chaque chambre du Parlement »* (Loi sur les parcs nationaux du Canada, 2000, ch. 32, art. 11).

L'APC a donc élaboré un programme de surveillance pour se conformer à cet article de la loi. Ce programme permet d'évaluer l'atteinte des objectifs de maintien ou de rétablissement de l'IE et de présenter aux gestionnaires les données essentielles à la prise de décisions (Agence Parcs Canada, 2011a). Les résultats du programme de surveillance sont présentés aux gestionnaires, mais aussi au public en général, par le biais de deux documents. Le premier est le « Rapport sur l'état du parc » (RÉP), qui, comme son nom l'indique, résume l'état de différents indicateurs quant à l'atteinte des objectifs liés à l'expérience de visite, de l'éducation du public, ainsi qu'au maintien et au rétablissement de l'IE dans un parc. La publication de ce rapport est une des étapes du processus de planification, et sert à appuyer les orientations présentées dans le plan directeur de chaque parc (Agence Parcs Canada, 2011b). La publication du RÉP précède la publication du plan directeur de deux ou trois ans, et ce dernier est normalement mise à jour tous les 5 ans (Agence Parcs Canada, 2011a). Le second document est le « Rapport sur l'état des lieux naturels et historiques du Canada », et résume l'état des différents indicateurs de l'ensemble du réseau des sites gérés par l'APC (Agence Parcs Canada,

2011c). Ce document est normalement publié tous les 2-3 ans. Dans la littérature scientifique, les indicateurs écologiques sont généralement utilisés pour évaluer l'état d'un élément particulier d'un écosystème (Lindenmayer *et al.*, 2000; Mace and Baillie, 2007). Toutefois, dans le langage « parc-canadien » de surveillance de Parcs Canada, un indicateur est un ensemble hiérarchisé de données prises sur le terrain appelées « mesures » et « sous-mesures », sélectionnées pour représenter différents aspects de l'intégrité d'un écosystème en particulier. En règle générale, les écosystèmes d'un parc faisant l'objet d'une surveillance sont ceux qui ont été jugés importants en raison de leur superficie, de leur représentativité dans la région naturelle où se trouve le parc, ou encore d'un enjeu de conservation particulièrement important (Agence Parcs Canada, 2011a). Par exemple, l'écosystème côtier ne représente qu'une faible proportion de la superficie du parc national Forillon ou de la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, mais on a néanmoins élaboré un indicateur pour ce milieu, car il est un attrait majeur pour les visiteurs tout en étant relativement fragile (Sigouin, 2008; Bernier et Valcourt, 2008).

Les mesures et sous-mesures sont donc adaptées à l'écologie particulière de chaque parc et sont choisies en fonction de leur représentativité, des besoins en matière de surveillance et de leur rapport coût-efficacité (Environnement Canada, 2011). Par exemple, l'indicateur de l'intégrité de l'écosystème aquatique du PNLM est composé de 18 sous-mesures, regroupées dans 11 mesures différentes (tableau 1.1) Le processus de sélection des mesures servant à déterminer l'état de l'IE d'un indicateur doit être transparent et pouvant être répété au besoin. Il doit également prendre en compte l'ensemble des connaissances, qu'elles soient scientifiques ou traditionnelles. Ce processus se base sur deux choix, le premier portera sur la mesure (ex : la population de plongeon huard) et le second sur ce qu'on va mesurer sur le terrain (ex. : le nombre de couples territoriaux et le nombre de jeunes/couples territoriaux).

On dresse alors une liste de toutes les mesures potentielles que l'on évalue par rapport à une liste de critères préétablis, soit la pertinence par rapport à des modèles conceptuels, la sensibilité aux changements d'origine anthropique, l'importance des besoins de gestion, la faisabilité de la méthodologie envisagée, la facilité de communiquer les résultats aux gestionnaires et au public, l'aspect culturel (ex. considérer les peuples autochtones) et le niveau de résolution de la mesure (Agence Parcs Canada, 2011a). Le choix des mesures est en principe définitif et l'objectif est de mettre en place un suivi durable à long terme.

Tableau 1.1 Liste des mesures et sous-mesures de l'indicateur d'IE de l'écosystème aquatique au PNML (Masse *et al.*, s.d.)

Mesures	Sous-mesures
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation de la population de huarts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nb de couples territoriaux et de jeunes/couples territoriaux</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proportion des lacs contenant de l'omble de fontaine affecté par les espèces invasives</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation de l'omble de fontaine dans les lacs sans espèces exotiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces exotiques</li> <li>Abondance relative dans les lacs</li> <li>Structure de taille de la population</li> <li>Indice de condition de Fulton</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation de l'omble de fontaine dans les lacs avec espèces exotiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abondance relative dans les lacs</li> <li>Structure de taille de la population</li> <li>Indice de condition de Fulton</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualité de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acidification</li> <li>Eutrophisation</li> <li>Régime hydrique et sédimentation</li> <li>Volume de la zone d'habitat optimale pour l'omble de fontaine</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Structure des communautés d'invertébrés benthiques</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proportion des plans d'eau dont l'écoulement est sous influence humaine</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice de conformité basé sur la proportion des ponts et ponceaux conformes aux normes de Pêches et Océans et du RNI</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Densité d'habitation et de km de chemins</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Évidences de reproduction de la tortue des bois</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation du régime climatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des périodes de sécheresse</li> <li>Précipitations annuelles moyennes</li> <li>Précipitations extrêmes</li> <li>Couvert nival</li> <li>Température maximale du mois le plus chaud</li> <li>Nb de degré-jours de gel</li> </ul>

Néanmoins, des modifications peuvent être apportées au programme, tant au niveau de la méthodologie qu'à celui du choix des mesures, en fonction de l'évolution des connaissances qui améliorent la compréhension des écosystèmes, de l'apparition de nouveaux facteurs de stress important ou lorsque de nouvelles approches méthodologiques sont développées et font l'objet d'un consensus dans la littérature scientifique (*ibid.*)

L'interprétation des données repose sur l'utilisation de seuils pour chaque mesure ou sous-mesure. Ces seuils sont définis à partir de l'état de référence souhaité dans un écosystème dont l'état d'intégrité est jugé comme étant « BON ». Il existe différentes approches pour établir cet état de référence (*ibid.*). Idéalement, on cherche à utiliser des données historiques provenant de différentes études ou suivis qui ont été réalisés dans le parc par le passé. Dans d'autres cas, on a recours à une revue de la littérature scientifique pour rechercher des données récoltées dans des conditions les plus proches de celles du parc. On peut également avoir recours à l'avis d'experts provenant notamment du milieu universitaire pour identifier les conditions les plus proches d'un bon état d'intégrité. Finalement, on peut établir certains seuils arbitraires à partir de certaines approches statistiques, basées sur des régressions ou différentes mesures de variabilité (*ibid.*). Ces seuils arbitraires sont préliminaires et pourront être raffinés au fur et à mesure qu'on accumulera des données avec le temps.

Par exemple, les seuils établis pour la mesure de la situation du Plongeon huard (*Gavia immer*) au PNLM sont basés sur le principe que dans un écosystème ayant un bon état d'intégrité, l'espèce devrait être suffisamment abondante et capable de produire suffisamment de jeunes pour assurer le maintien de la population à long terme (*ibid.*). À partir de ce principe, deux sous-mesures ont été identifiées pour évaluer la situation du Plongeon huard, soit le nombre de couples et le nombre de jeunes produits dans la population chaque année. Une analyse de la viabilité de la population de huard PNLM faite à partir d'un suivi réalisé entre 1987 et 2006 a révélé qu'un minimum de 27 couples était nécessaire pour assurer le maintien de la population à long terme, advenant que cette population devînt isolée. Par ailleurs, une revue de la littérature scientifique a permis d'établir qu'il fallait 13,5 jeunes/années pour maintenir une population minimale viable de 27 couples (Agence Parcs Canada, 2010b).

Ces valeurs ont servi à établir les seuils d'É et sont intégrées dans une question de surveillance, qui définit l'état souhaité pour la mesure. Dans le cas du Huard au PNLM, le suivi a pour objectif de répondre à la question suivante : « Est-ce que la population s'est maintenue à 27 couples territoriaux et a produit 0,5 jeune/couple au cours des cinq dernières années? » Selon la réponse à cette question obtenue grâce au suivi de la population, l'état de l'intégrité de la mesure sera jugé « BON », « PASSABLE » ou

« MAUVAIS », et présenté au public et aux gestionnaires dans le rapport sur l'état du parc à l'aide d'une couleur (tableau 1.2)

Tableau 1.2 Valeurs des seuils d'IE pour la surveillance de la mesure de la situation du Plongeon huard au PLNM (Agence Parcs Canada, 2010b)

Seuils		
Mauvais	Passable	Bon
<27 couples ET <0,5 jeune/couple	<27 couples OU <0,5 jeune/couple	>27 couple ET >0,5 jeune/couple

En plus de l'état de la mesure, le suivi doit évaluer les tendances pour chaque mesure, par rapport aux seuils déterminés. Ces tendances sont basées sur un changement d'état (ex : un déclin est rapporté lorsque la l'état d'une mesure passe de « Bon » à « Passable »), ou sur une différence significative du point de vue statistique dans la mesure si l'état n'a pas changé.

Pour réaliser le programme de surveillance, les responsables iront récolter des données selon un protocole permettant d'obtenir un échantillon répondant à certains critères de puissance et de confiance statistiques (Agence Parcs Canada 2011a). Dans la mesure du possible le protocole doit être respecté tout au long du suivi, de manière à s'assurer que les évaluations restent reproductibles, et qu'un changement de l'état d'une mesure, ou d'un indicateur, soit le reflet d'une altération de l'IE et non d'un biais ou d'un changement dans la méthode qui a été utilisée.

Au final, le résultat de l'évaluation de chaque mesure doit être intégré et permettre de déterminer l'état global de l'indicateur. Pour ce faire, on attribue à chaque mesure un score variant de 0 à 2 selon leur état (tableau 1.3), et on calcule ensuite un score moyen pondéré selon une échelle de 0 à 100. L'état final de l'indicateur (« BON », « PASSABLE » ou « MAUVAIS ») sera établi selon une échelle prédéterminée (tableau 1.4).

Le recours à un score moyen pour résumer l'état d'intégrité d'un indicateur peut toutefois poser un problème dans certains cas. En effet, lorsqu'environ le tiers des mesures est dans un « MAUVAIS » état, et que le reste est dans un « BON » état, le score moyen équivaut à une situation où la majorité des mesures est dans un état « PASSABLE ». D'un

point de vue écologique, ces deux situations sont toutefois différentes. Dans le premier cas, la situation équivaut à une perte imminente d'espèces et de processus essentiel au fonctionnement de l'écosystème. Dans le second cas, la situation est considérée moins critique, car la majorité des espèces sont encore relativement abondantes et les processus sont encore relativement opérants. Pour contourner ce problème, il fut décidé d'appliquer une « règle du tiers », qui stipule que si le tiers des mesures sont dans un état jugé « MAUVAIS », l'état de l'indicateur sera jugé de même, peu importe l'état des autres mesures (*ibid.*).

Tableau 1.3 Valeur du score attribué à une mesure selon son état d'intégrité (Agence Parcs Canada, 2011a)

État	Score
Mauvais	0
Passable	1
Bon	2

Tableau 1.4 Échelle utilisée pour attribuer un état d'intégrité aux indicateurs selon le score moyen pondéré des mesures (Agence Parcs Canada, 2011a)

Score moyen pondéré	État
0-33	Mauvais
33-66	Passable
66-100	Bon

## 1.2 Parcs Québec et Société d'établissement de plein air du Québec

En 1977, le Québec s'est doté de la *Loi sur les parcs* afin de clarifier la vocation de conservation et de récréation de ces territoires (SÉPAQ, 2012). Les parcs sont alors devenus des territoires où toutes formes d'exploitation des ressources, mise à part la pêche sportive dans certains cas, étaient interdites. Le gouvernement du Québec a par la suite renforcé, en 2001, la mission de conservation des parcs nationaux en modifiant la *Loi sur les parcs*, abolissant les désignations de « récréation » et de « conservation ». À

partir de ce moment, tous les parcs du Québec se sont vu regrouper sous l'appellation de parc national, défini de la façon suivante :

*« un parc national dont l'objectif prioritaire est d'assurer la conservation et la protection permanente de territoires représentatifs des régions naturelles du Québec ou de sites naturels à caractère exceptionnel, notamment en raison de leur diversité biologique, tout en les rendant accessibles au public pour des fins d'éducation et de récréation extensive »* (Loi sur les parcs, L.R.Q., c. P-9).

Cette vocation s'appuie sur les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) pour la classification ses aires protégées dans le monde (tableau 1.5). Toutefois, cette classification n'a pas été mise en place pour dicter l'importance d'une catégorie d'aire protégée par rapport à une autre, mais plutôt pour présenter les différents objectifs de gestion de chacune. Le principal élément commun à ces différentes catégories est que l'aire protégée contribue à la protection et le maintien de la biodiversité (*Loi sur les parcs*, L.R.Q., c. P-9).

Tableau 1.5 Classification des aires protégées selon les critères de l'UICN (MDDEP, 2002)

<b>Catégorie</b>	<b>Nom</b>	<b>Description</b>
<b>Ia</b>	Réserve naturelle intégrale	Aire protégée, administrée principalement aux fins d'étude scientifique.
<b>Ib</b>	Zone de nature sauvage	Aire protégée, administrée principalement aux fins de protection des ressources sauvages.
<b>II</b>	Parc national	Aire protégée, administrée principalement dans le but de préserver les écosystèmes et aux fins de récréation.
<b>III</b>	Monument naturel / Élément naturel marquant	Aire protégée, administrée principalement dans le but de préserver des éléments naturels spécifiques.
<b>IV</b>	Aire gérée pour l'habitat et les espèces	Aire protégée, administrée principalement aux fins de conservation, avec intervention en ce qui concerne la gestion.
<b>V</b>	Paysage terrestre ou marin protégé	Aire protégée, administrée principalement dans le but d'assurer la conservation de paysages terrestres ou marins et aux fins récréatives.
<b>VI</b>	Aire protégée de ressources naturelles gérées	Aire protégée, administrée principalement aux fins d'utilisation durable des écosystèmes naturels.

Pour aider à atteindre ses objectifs en matière de conservation dans les parcs nationaux, Parcs Québec a débuté la mise en place d'un Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) en 2003 en collaboration avec la SÉPAQ (Réseau Parcs Québec, 2011). Ce programme a pour but d'évaluer le niveau d'IÉ dans les parcs nationaux du Québec et de transmettre cette information aux gestionnaires de la SÉPAQ, aux autorités gouvernementales, aux partenaires et à la population en générale (*ibid.*). Le PSIE a également pour objectif d'évaluer l'efficacité des principes de gestion par rapport à la conservation, de détecter les endroits où il y a dégradation l'IÉ dans les parcs et, dans de tels cas, de prendre des mesures pour rétablir un niveau d'IÉ approprié.

Le PSIE cherche essentiellement à mesurer l'impact des activités humaines sur l'IÉ des parcs nationaux. Pour ce faire, il se base sur le concept de « niveau d'IÉ » qui suppose que l'altération de l'IÉ d'un milieu est directement reliée à la fréquence, l'étendue et l'intensité des activités anthropiques.

À partir de données prises sur le terrain traduisant le niveau d'IÉ de différents indicateurs, on illustre si ce niveau s'accroît, se maintient, ou décline. Le concept du niveau d'IÉ ne nécessite donc pas d'identifier de situations souhaitables ou attendues, un processus jugé long et coûteux.

Il s'agit là d'une décision de gestion de la SÉPAQ qui reflète une différence de moyen par rapport à d'autres organisations qui sont, elles, plus en mesure de réaliser les recherches et les analyses nécessaires pour déterminer un état de référence d'une mesure qui est basée sur des données scientifiques fiables. Puisque de telles données ne sont pas toujours disponibles, il arrive qu'il soit impossible de comparer le niveau d'IÉ à un seuil et il est alors difficile d'établir l'état de l'indicateur. Dans le cadre du PSIE, l'état de référence du niveau d'IÉ est celui mesuré au début du suivi et les mesures subséquentes servent simplement à évaluer si le niveau s'éloigne ou s'approche de ce niveau de référence.

La structure des éléments suivis par le PSIE comprend quatre niveaux (figure 1.1). Le premier niveau comprend deux composantes. La composante « écosystémique » fait référence à des changements de l'IÉ mesurés directement dans le milieu naturel. La composante « humaine » fait quant à elle référence à des indicateurs des activités

anthropiques sur le territoire. Le second niveau est celui des paramètres et compte trois paramètres pour la composante écosystémique et deux pour la composante humaine.

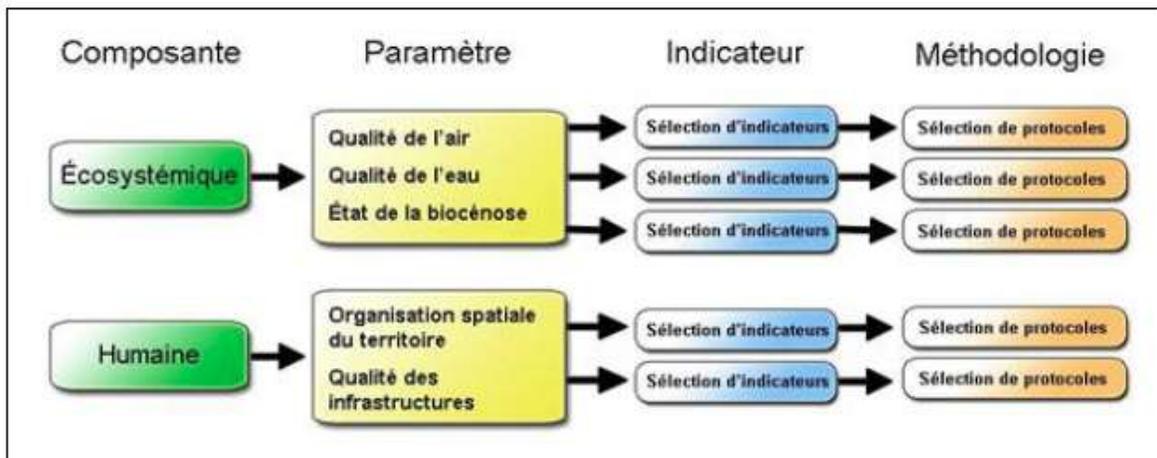


Figure 1.1 Structure des éléments suivis par le PSIE (tirée de Réseau Parcs Québec, 2011)

Les paramètres ont été prédéterminés lors de la mise en place du PSIE de manière à ce que globalement, ils permettent de faire le suivi des changements de l'IE de leur composante respective. Le troisième niveau est celui des indicateurs. Le choix des indicateurs est propre à chaque parc puisque les caractéristiques de chacun sont variables. Toutefois, le processus pour sélectionner un nombre restreint d'indicateurs est le même pour l'ensemble du réseau.

Le choix des indicateurs d'un parc qui serviront au PSIE est fait à partir d'une liste d'indicateurs potentiels en fonction des données scientifiques disponibles. La sélection est d'abord effectuée en posant un postulat de base pour chaque indicateur, qui doit établir un lien de causalité entre les activités humaines et les impacts appréhendés sur l'IE. La forme des postulats est toujours la même : l'augmentation (ou la diminution) de la valeur de l'élément mesuré provient généralement (ou en partie) des effets des activités humaines et a des impacts négatifs (ou positifs) sur le niveau d'IE d'un écosystème (*ibid.*). La sélection de l'indicateur sera également influencée par la disponibilité d'un protocole de récolte de données, qui elle, sera déterminée en fonction de sa faisabilité et des ressources financières nécessaires. Un minimum d'un indicateur doit être suivi pour chaque paramètre du PSIE (tableau 1.6). La récolte des données doit se faire à intervalle régulier (1 fois par année, 1 fois au deux ans, etc.), et le même protocole doit être utilisé à chaque fois.

Tableau 1.6 Exemple de structure de quelques éléments suivis par le PSIE au Parc national de la Jacques-Cartier (Réseau Parcs Québec, 2011)

Composante	Paramètre	Indicateur	Protocole
Écosystémique	• Qualité de l'air	• Degré d'acidité des précipitations	• pH de la pluie - Stations du MDDEP
	• Qualité de l'eau	• Niveau d'acidité des lacs	• Acidité des lacs sélectionnés
	• État de la biocénose	• Importance de la déprédation	• Indice de déprédation
Humaine	• Organisation spatiale du territoire	• Densité des infrastructures	• Indice de densité des infrastructures actives
	• Qualité des infrastructures	• État des sites de camping	• Indice de dégradation

Les changements dans l'IE sont présentés pour chaque paramètre et pour l'ensemble du parc en regroupant les changements observés dans les indicateurs. Les changements dans les indicateurs sont décrits principalement à l'aide de régressions linéaires, et l'importance du changement est pondérée selon la valeur du coefficient de détermination ( $r^2$ ) et la pente relative. Ainsi, on accordera une importance relative plus grande lorsque le  $r^2$  est plus élevé et lorsque la pente relative est plus forte.

Chaque indicateur aura une importance différente selon le principe de la « puissance écologique » (PÉ). Celle-ci décrit le niveau de certitude accordée au lien entre les changements mesurés par l'indicateur et les changements réels du niveau d'IE du parc. La PÉ d'un indicateur est déterminée à partir de trois critères. Le premier critère est la portée écologique des changements mesurés et se base sur l'importance d'une mesure à indiquer des changements de l'IE à différents niveaux ou sur les trois attributs des écosystèmes d'un parc, soit la structure, les fonctions et les composantes. Plus le nombre d'éléments clés des écosystèmes sur lesquels des changements de l'IE sont observés est important avec un indicateur, plus la portée écologique sera importante pour celui-ci. Il en va de même avec les attributs des écosystèmes d'un parc. Plus il y en a qui sont affectés par les changements mesurés, plus la portée écologique de cet indicateur sera élevée. Le deuxième critère est l'importance du lien anthropique avec les changements mesurés. Il se base sur la force du lien entre les changements mesurés et le stress anthropique. Plus un indicateur porte sur des changements mesurés qui sont causés par des activités humaines et non des perturbations naturelles, plus la PÉ de ce critère sera importante pour cet indicateur. Le troisième critère est la représentativité spatiale des mesures. Ce

critère se base sur l'importance de l'échelle à laquelle les changements mesurés pour un indicateur. Plus la méthodologie propre à un indicateur permet d'obtenir de l'information à grande échelle dans le parc, plus la représentativité spatiale sera importante pour cet indicateur. La méthode employée pour établir la PÉ d'un indicateur est issue d'un processus d'analyse hiérarchique, qui consiste à demander à des experts provenant de différents domaines de l'écologie de comparer les indicateurs deux à deux pour déterminer lesquels répondent le plus aux critères de la PÉ. Une PÉ plus élevée sera accordée aux indicateurs qui répondent plus souvent aux critères par rapport aux autres indicateurs.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, où chaque indicateur se voit attribuer un « code de changement » sous la forme d'une abréviation et d'une couleur (tableau 1.7). Les résultats sont présentés dans un rapport quinquennal et rend compte de l'évolution de la situation de l'IE pour l'ensemble du réseau de parcs nationaux du Québec.

Tableau 1.7 Code de changement et leur signification par rapport à l'évolution du niveau d'IE (Réseau Parcs Québec, 2011)

Signification	Symbolisation
Hausse significative	<b>HS</b>
Hausse	<b>H</b>
Stable	<b>S</b>
Baisse	<b>B</b>
Baisse significative	<b>BS</b>

### 1.3 National Park Service (États-Unis)

La *NPS Management Policies*, élaborée en 2001, présente les attentes et les directives en matière de surveillance de l'IE dans les parcs nationaux américains :

*« Natural systems in the national park system, and the human influences upon them, will be monitored to detect change. The Service will use the results of monitoring and research to understand the detected change and to develop appropriate management actions »* (National Parks Services, 2007).

Selon cette politique, la surveillance des ressources naturelles doit remplir deux objectifs, soit 1) la détection de changement significatif de l'abondance des ressources, de leur condition, de la structure des populations et des processus écologiques, et 2) évaluer les effets sur ces éléments de la mise en place de certaines mesures de gestion (National Parks Services, 2007).

Pour atteindre ces objectifs, le NPS a mis en place l'« Inventory and Monitoring Program » (I&MP) afin de surveiller l'état de l'IE des parcs nationaux, de fournir aux gestionnaires et aux partenaires l'information nécessaire aux différents processus décisionnels et de communiquer l'état global des écosystèmes des parcs à la population en général. L'I&MP se base sur l'évaluation de « Vital Signs » (VS) pour déterminer l'état de santé des écosystèmes et faciliter l'utilisation d'une méthodologie commune pour l'ensemble des parcs (Fancy *et al.*, 2009). Les VS sont un nombre restreint d'indicateurs environnementaux choisis pour la richesse de l'information qu'ils contiennent par rapport à la santé générale des ressources naturelles d'un parc ainsi que pour la rapidité avec laquelle ils détectent l'augmentation d'un stress sur les éléments de l'IE (*ibid.*).

La mise en place de l'I&MP a passé par quatre étapes principales : 1) Définition des buts et des objectifs de la surveillance, 2) Regroupement de l'ensemble de l'information disponible sur les écosystèmes des parcs, 3) Développement de modèles conceptuels qui intègrent les trois éléments de l'IE, et 4) Priorisation et choix des indicateurs des VS. Le processus de sélection des VS se base sur trois critères pondérés. Le premier critère, comptant pour 40 % de la pondération, repose sur une évaluation de la qualité de l'information que l'indicateur va apporter au processus décisionnel. Le deuxième critère, dont la valeur de pondération est aussi de 40 %, évalue la représentativité des éléments et des processus écologiques. Le troisième possède quant à lui une valeur de pondération 20 % et considère la valeur ajoutée aux indicateurs qui font référence à des ressources qui possèdent un statut légal (*ibid.*). Ce processus de pondération est relativement semblable à ce que propose la PÉ à Parcs Québec. Les VS sont alors catégorisés selon ce qu'ils permettent de mesurer. (tableau 1.8).

Le processus de sélection des VS a permis de créer une liste de mesures parmi lesquelles les gestionnaires de chaque parc peuvent faire leur choix en fonction des ressources naturelles présentes sur leur territoire ainsi que des menaces vis-à-vis ces ressources. Par

exemple, pour le Shenandoah National Park, la qualité de l'air nécessaire à des écosystèmes terrestres en santé est notamment menacée par l'ozone atmosphérique. La même mesure peut également être utilisée pour évaluer la qualité de l'expérience de visite dans le parc.

Tableau 1.8 Quelques VS hiérarchisés en 3 catégories (traduit de Fancy *et al.*, 2009)

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Air et climat	• Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ozone</li> <li>• Dépôts humides et secs</li> <li>• Visibilité et particules en suspension</li> <li>• Contaminants atmosphériques</li> </ul>
	• Température et climat	• Température et climat
Géologie et sols	• Géomorphologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques et processus du vent</li> <li>• Caractéristiques et processus de glaciation</li> <li>• Caractéristiques et processus relatifs aux versants</li> <li>• Caractéristiques et processus côtiers et océanographiques</li> <li>• Caractéristiques et processus marins</li> <li>• Caractéristiques fluviales</li> <li>• Caractéristiques et processus lacustres</li> </ul>

La mesure de la concentration d'ozone atmosphérique permet donc de surveiller le VS lié à la qualité de l'air (National Parks Services, 2010). La figure 1.2 illustre d'autres mesures prises au Shenandoah National Park dans le cadre de l'I&M et font référence à celles présentées dans le tableau 1.8.

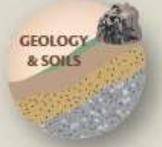
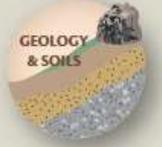
NPS Vital Sign category	Shenandoah Vital Sign	Vital Sign measurement	Mid-Atlantic Network Vital Sign
 <b>Air quality</b>	 Ozone	Atmospheric ozone concentration	✓
	 Wet/dry deposition	Wet/dry deposition chemistry	✓
	 Visibility and particulate matter	Haze index, particulate matter	✓
	 Contaminants (mercury)	Mercury deposition	✓
 <b>Weather &amp; Climate</b>	 Weather & climate	Ambient air temperature, precipitation, wind speed, wind direction, relative humidity	✓
	 <b>Geo-morphology</b>	 Stream/river channel characteristics	Substrate material, channel width & depth, pool to riffle ration
 Hillslope features & processes		Slope, aspect, elevation	-

Figure 1.2 Sommaire des quelques VS sélectionné pour le Shenandoah National Park (tirée de National Parks Services, 2010)

L'état des ressources naturelles est alors publié dans différents documents produits par le NPS, tel que le « Natural Resource Report », qui présente les résultats du processus d'I&M de chaque parc obtenus dans l'année. Un système de symboles est utilisé pour illustrer l'état et la tendance des mesures (figure 1.3). La couleur octroyée à l'état est établie en fonction du niveau de préoccupation basé sur l'évaluation des différentes mesures.

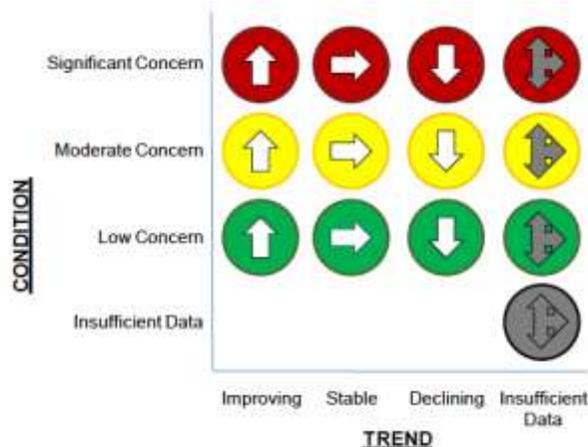


Figure 1.3 Représentation graphique de l'état et de la tendance d'une mesure (tirée de National Parks Services, 2011)

Il s'agit là d'une manière plutôt habile de mettre en lumière les priorités de gestion puisque les éléments, dont l'IE est menacé sont visuellement mis en évidence. De plus on constate qu'il est possible avec ce système de communiquer l'état d'une mesure même si la tendance n'a pas encore été déterminée.

## **2 L'ABRÉGÉ TECHNIQUE**

Ce chapitre a pour objectif de présenter, à travers une étude de cas réelle portant sur l'ours noir (*Ursus americanus*) au PNLM, un des moyens utilisés pour consigner les résultats obtenus dans le cadre du programme de surveillance de l'IE chez l'ACP, soit l'abrégé technique.

L'ensemble des informations scientifiques qui sont utilisées pour le programme de surveillance de l'IE, autant pour l'analyse des résultats que pour l'évaluation de l'IE, doit être colligé et conserver pour répondre à divers besoins organisationnels comme la production de rapports ou de fiches d'information, mais aussi pour être à la disposition lors d'audit ou lors d'une demande d'information du public. Présentement, un système de gestion de l'information est en développement afin de créer une banque de données écologiques qui pourra répondre à ces besoins. Ce système, appelé le Centre d'information sur les écosystèmes de Parcs Canada (CIE), est géré par la Direction générale des parcs nationaux (Agence Parcs Canada 2011a). Le CIE a pour objectif de faciliter l'accessibilité aux données écologiques servant à la surveillance de l'IE ainsi que celles portant sur la situation des espèces en péril à l'ensemble des intervenants, tant à l'intérieur, qu'à l'extérieur de l'APC, en la rendant disponible sur le Web, éliminant ainsi tout le processus actuellement nécessaire pour obtenir des informations. Toutefois, le CIE est encore en développement et n'est donc accessible qu'à un nombre restreint de personnes qui travaillent à le perfectionner. En effet, avant de rendre cet outil disponible à tous, on veut s'assurer qu'il soit fonctionnel pour tenir à jour et conserver de manière efficace les informations et les données afin de garantir leur utilité à long terme ainsi que l'exactitude des interprétations qui seront fait à partir de celles-ci.

### **2.1 Objectifs, fond et forme de l'abrégé technique**

La direction de l'APC a émis des directives quant aux éléments qui doivent être consignés dans le CIE et qui seront utilisés pour la préparation des REP (*ibid.*). L'abrégé technique est, quant à lui, la forme choisie par les écologistes des parcs du Québec et de l'Atlantique pour se conformer à ces directives. Il s'agit essentiellement d'un rapport sommaire portant sur chaque mesure du programme d'un parc servant à établir l'état d'un indicateur donné. L'abrégé technique présente principalement la question de surveillance, les paramètres de

mesure, un aperçu de la méthodologie employée, ainsi que les analyses qui ont été nécessaires à l'évaluation de l'IE de la mesure, et ce dans le but que la démarche puisse être reproductible. La préparation d'un premier rapport technique peut être relativement fastidieuse, car elle nécessite la présentation de certains concepts propres à chaque mesure. Par la suite, une simple mise à jour peut être effectuée en fonction des nouvelles données et des améliorations apportées à la méthodologie. L'abrégé technique est complété par un protocole présentant en détail la méthodologie nécessaire à la réalisation de la surveillance et l'abrégé technique s'y référera lorsqu'il est disponible. Autrement, l'abrégé technique fournira les informations essentielles à la réalisation du projet de surveillance en attendant qu'un protocole formel soit produit.

L'abrégé technique présenté à la section 2.2 a été réalisé en collaboration avec l'APC. L'écologiste du PNLN et le coordonnateur du programme de surveillance ont ainsi fourni les données scientifiques nécessaires à sa rédaction et se sont assurés qu'il était conforme aux normes du programme. La forme de l'abrégé technique a été conservée le plus possible pour qu'il ressemble à ce qui sera archivé dans le CIE et ainsi illustrer le plus exactement possible la présentation préconisée par l'APC. Ce rapport sera utilisé indépendamment de tout autre document, notamment pour la présentation de certains éléments et concepts, et certaines informations risquent alors d'être redondantes avec d'autres sections de l'essai.

## **2.2 Mise en contexte de l'étude de cas**

Avant de présenter l'étude de cas sur la mesure de l'ours noir au PNLN, il est essentiel de faire une mise en contexte pour comprendre l'origine de la mesure.

### **2.2.1 Le PNLN**

Le PNLN a été créé en 1970 et couvre une superficie de 536,7 km<sup>2</sup>. Il se situe au nord de la vallée du Saint-Laurent en contrefort des Laurentides (figure 2.1), à proximité de la municipalité de Shawinigan (figure 2.2). On retrouve en périphérie différents territoires publics structurés soit des zones d'exploitation contrôlée (ZEC), des réserves fauniques et des pourvoiries (figure 2.3).



Figure 2.1 Localisation du PNLM au Québec

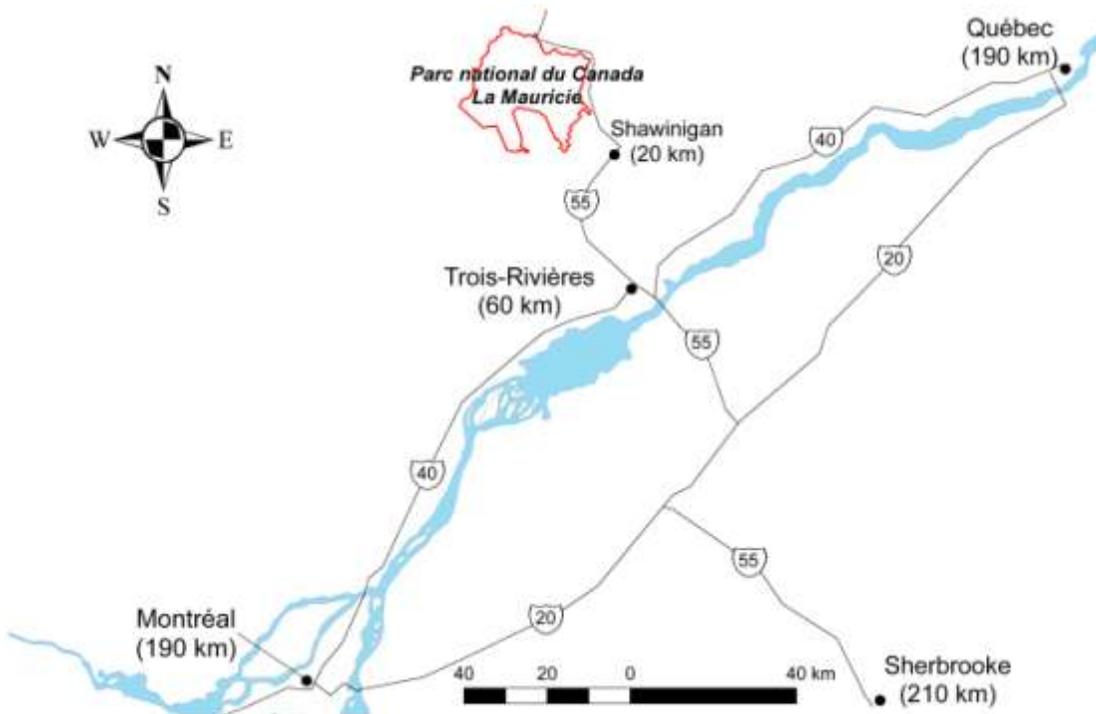


Figure 2.2 Localisation du PNLM dans le sud du Québec.

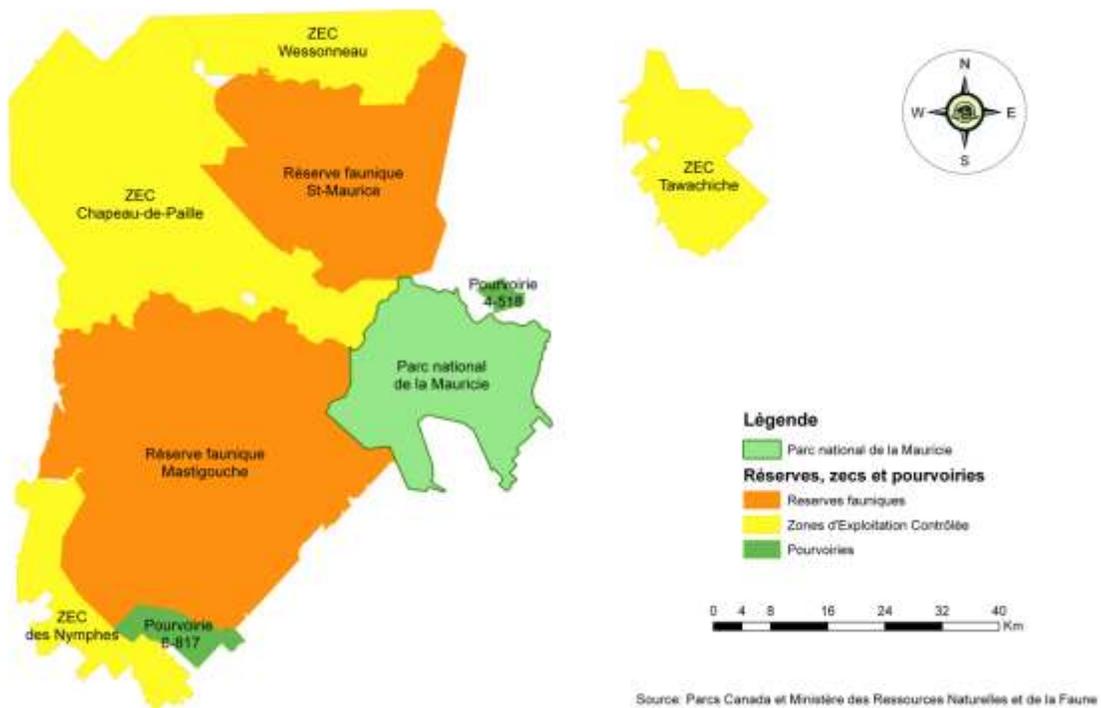


Figure 2.3 Territoires publics retrouvés en périphérie du PNLM

### 2.2.2 La situation de l'ours noir au PNLM

Il existe peu d'études à long terme permettant de mettre en lumière l'influence des activités humaines sur la dynamique de population et sur l'écologie de l'ours noir, en particulier dans l'Est du Canada. Pour pallier à cette lacune dans une certaine mesure, les gestionnaires du parc ont réalisé une étude de son écologie fondamentale de 1990 à 2005 (Hébert 2009). À la fin des années 1980, les gestionnaires du PNLM étaient préoccupés par les effets des activités anthropiques périphériques sur la population d'ours du parc. En effet, l'ours noir est une espèce qui effectue de grands déplacements au cours de sa vie, et chaque individu a besoin d'une grande superficie d'habitat pour subsister. Cette caractéristique fait de l'ours noir une espèce dont la gestion des populations est complexe, compte tenu de la superficie relative du parc par rapport à la superficie d'habitat nécessaire pour soutenir une population viable. Il est donc difficile pour les parcs nationaux de remplir le rôle de « refuge » pour les espèces à grand domaine vital comme l'ours, dans un contexte où les parcs sont de plus en plus isolés les uns des autres à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce (Limoge, 1999).

Pour comprendre la dynamique et l'écologie de l'ours noir, et ainsi améliorer la gestion de la population au PNLM, l'APC a donc entrepris une étude au début des années 90, notamment parce que l'abattage d'ours autour du parc avait connu un niveau particulièrement élevé en 1986. En effet, près d'une centaine d'ours avait alors été enregistrée dans le registre du prélèvement de la Grande Faune du Québec (Hébert, 2009). On a expliqué cette situation par l'augmentation des déplacements des ours suite à une raréfaction exceptionnelle de sa nourriture dans le milieu naturel. Dans ces conditions, les ours ont alors été attirés par les sites d'appâtage utilisés par les chasseurs, par les champs en culture et par les déchets retrouvés près des résidences. La fréquence des contacts avec les humains s'est accrue et a mené à l'abattage des ours pour des raisons de sécurité. Les gestionnaires se sont alors interrogés sur les impacts de cette hausse de mortalités sur la population d'ours du parc et ont entrepris d'accroître les connaissances sur son écologie.

Plusieurs études se sont donc succédé à partir de 1990, apportant à chaque fois des éléments nouveaux sur la dynamique de la population d'ours noir dans la région de la Mauricie. On a d'abord été en mesure d'estimer la population du parc à environ 125 ours noirs et d'en apprendre davantage sur le régime alimentaire, la sélection de l'habitat, l'organisation sociale des femelles adultes, la chronologie de la dormance hivernale, la sélection de l'habitat pour l'établissement des tanières, la biologie de la reproduction des femelles en relation avec leur masse corporelle (Samson et Huot, 1994; Samson, 1995). Ces informations ont été utiles pour comprendre la dynamique de la population, et obtenir une première estimation de la taille minimale d'une population viable régularisée de façon naturelle. Samson et Huot (1994) ont alors recommandé la poursuite de l'étude à long terme afin d'approfondir les connaissances de base acquises au cours des années précédentes. Larivière (1992) de son côté a étudié l'activité journalière des femelles à l'été et à l'automne, tandis que Limoges (1999) s'est intéressée aux facteurs qui influençaient les préférences des ours pour les érablières matures au cours de l'automne. Hébert (2000) a étudié le processus naturel de régénération de la forêt mature et a évalué ses effets sur l'abondance de la nourriture de l'ours noir et des certaines autres espèces de mammifères qui se nourrissent dans les milieux perturbés. Plus tard, Hébert (2009) a approfondi certains aspects liés à la démographie et à la vulnérabilité de la population du PNLM. Un certain nombre de publications scientifiques ont découlé des résultats obtenus

au cours de cette étude (Larivière *et al.*, 1994; Samson et Huot, 1995; Samson et Huot, 1998; Hébert *et al.*, 2001).

### **2.2.3 Le concept de Grand Écosystème**

Hébert (2009) a examiné le rôle que pouvait jouer le PNLN dans la conservation de l'ours noir dans la région de la Mauricie, en partant du fait que le parc est petit pour supporter une population viable, et que les ours sont affectés par la chasse et le piégeage notamment lors d'épisode de raréfaction de la nourriture. Hébert (2009) propose donc d'appliquer le concept de Grand Écosystème (GE) à la gestion de l'ours noir du PNLN.. qui se définit principalement comme étant « le territoire à l'extérieur d'un parc national qui influence directement l'atteinte des objectifs de conservation à l'intérieur du parc » (Hébert, 2009). Donc, lorsqu'on établit les limites du GE d'un parc, on considère d'abord un enjeu en particulier, soit la conservation de l'ours noir dans un écosystème naturel dans ce cas-ci. Cette délimitation permet de circonscrire le territoire où les activités humaines sont susceptibles d'avoir une influence significative sur la dynamique naturelle de la population d'ours noir et plus globalement sur l'IE du parc.

Pelletier (1998) a proposé de délimiter un grand écosystème au PNLN avec un rayon de 50 km à partir du centre du parc, en supposant que cette limite engloberait les principaux processus écologiques et aiderait à gérer la circulation des ressources entre le parc et la périphérie. Pour les besoins du programme de surveillance, le GE a été défini comme étant le territoire regroupant tous les districts écologiques dont le centre géographique se retrouvaient à <50 km du centre géographique du parc (Samson, 2012; voir figure 2.4). Les districts écologiques sont des portions de territoire où l'altitude a une influence marquée sur le climat et où le relief, la géologie, et la géomorphologie modifient la structure et souvent la nature de la végétation (ministère des Ressources naturelles 2001).

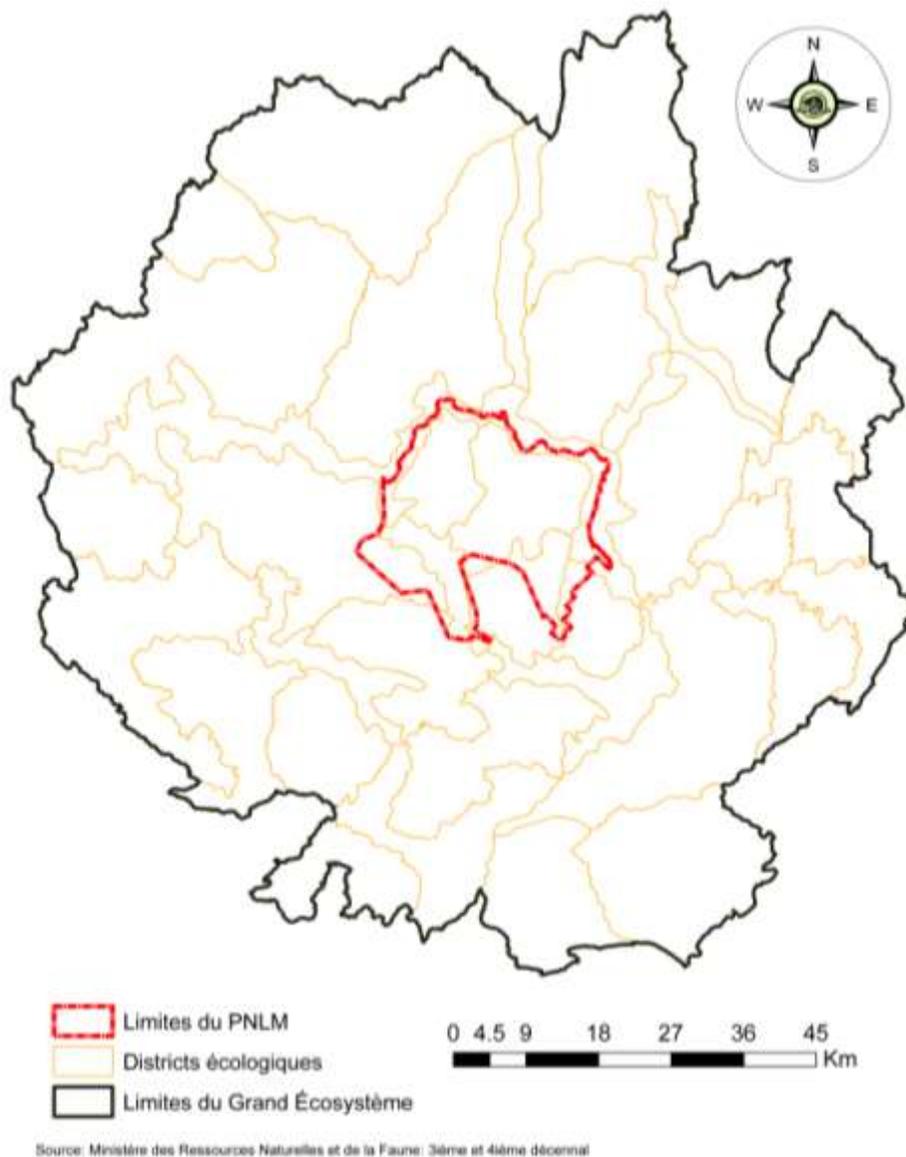


Figure 2.4 Limites du Grand écosystème du PNLM défini pour les besoins du programme de surveillance

### 2.3 Étude de cas : Abrégé technique portant sur la mesure de la situation de l'ours noir au PNLM

À partir des données recueillies au cours de l'étude à long terme effectuée sur la population d'ours noir du PNLM, une mesure pour l'indicateur de l'IE de l'écosystème forestier du parc sera développée dans l'étude de cas qui suit.

### **2.3.1 Contexte et justification de la mesure**

La situation de l'Ours noir (*Ursus americanus*) a été sélectionnée pour être une des mesures de la biodiversité servant à évaluer l'état de l'IE dans l'écosystème forestier du PNLM. La coupe forestière pratiquée en périphérie du parc modifie la distribution de la nourriture pour l'ours à l'échelle du Grand Écosystème (GÉ) du parc, et influence par conséquent l'étendue de ses déplacements (Samson, 1995; Hébert, 2009). L'ours noir étant une espèce à grand domaine vital (Hébert, 2009), ses déplacements l'entraînent souvent en dehors des aires protégées, le rendant ainsi plus vulnérable aux causes de mortalité anthropiques comme la chasse, le piégeage, le contrôle de la déprédation. Cette vulnérabilité est d'autant plus amplifiée au cours des années où une raréfaction de la nourriture d'été de l'ours dans le parc et la région environnante. Des épisodes de mortalités importantes en périphérie du parc ont ainsi été observés par le passé, notamment à la fin des années 80. Les processus naturels qui régularisent une population d'ours noir sont encore relativement mal connus en raison du peu d'études à long terme sur des populations qui ne soient pas influencées par les activités humaines. Dans le contexte d'un parc national, les gestionnaires sont néanmoins préoccupés à réduire au maximum les causes de mortalités d'origine humaine.

L'ours requiert une superficie relativement grande en habitat propice pour combler ses besoins en nourriture et ainsi assurer sa survie ainsi que sa reproduction. Le suivi de la situation de l'ours noir permet alors d'évaluer comment les activités humaines à grande échelle influencent l'IE du PNLM. L'ours noir pourrait être ainsi considéré comme une « espèce parapluie », permettant de porter un jugement sur l'état d'autres espèces ayant des besoins alimentaires similaires (c.-à-d., recherchant par exemple des petits fruits ou des fruits durs), mais nécessitant des superficies moins grandes en habitat (Hébert, 2009; Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2010).

### **2.3.2 Paramètres et seuils**

La situation de l'ours noir au PNLM est évaluée à partir de l'état de deux sous-mesures, soit l'abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants et les statistiques de récolte d'ours en périphérie du parc.

### **2.3.2.1 Abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants**

Plusieurs études réalisées au PNLM tendent à montrer l'importance des vieux peuplements de feuillus tolérants pour l'ours noir. Les ours parcourent ainsi de grandes distances à l'intérieur et à l'extérieur du parc pour se nourrir de faînes de hêtres et de glands de chênes (Samson, 1995). Cette nourriture d'automne riche en lipides est essentielle à la prise de poids nécessaire pour la mise bas hivernale (Samson, 1995; Samson et Huot, 1995). Limoges (1999) a montré que ce sont les peuplements de feuillus tolérants âgés d'au moins 70 ans qui sont recherchés pour cette source de nourriture. Cette utilisation saisonnière des peuplements amène les ours à se côtoyer ce qui entraîne une compétition et une hiérarchisation sociale basée sur l'âge et le sexe des individus (Samson et Huot 2001). Dans la situation où la coupe forestière amènerait une raréfaction des faînes de hêtres en périphérie du parc, de plus en plus d'ours viendraient se nourrir à l'intérieur du parc, augmentant ainsi l'intensité de la compétition au-delà du niveau observé pour une population régularisée de manière naturelle. Une compétition plus intense pourrait alors compromettre la survie des jeunes ours ainsi que la reproduction des femelles.

Les processus qui déterminent la survie des individus, la reproduction ainsi que la compétition sont donc dépendants de la disponibilité des vieux peuplements de feuillus tolérants à l'intérieur du GE. Les seuils de cette sous-mesure ont été basés sur le principe qu'une raréfaction des vieux peuplements de feuillus tolérants dans le parc et/ou en périphérie influencera la dynamique et la régulation de la population d'ours noirs.

Deux facteurs de stress pourraient mener à une diminution de l'abondance de ces peuplements dans le GE soit la coupe forestière et la maladie corticale du hêtre (MCH). Tout d'abord, les activités sylvicoles comme la coupe partielle qui est pratiquée dans les érablières ont souvent pour but de favoriser l'érable à sucre et le bouleau jaune en réduisant la surface terrière du hêtre (Guillemette *et al.*, 2005). Toutefois, les effets des coupes partielles ne sont pas bien connus, et pour les besoins de la surveillance nous avons supposé qu'elles réduisent suffisamment l'abondance du hêtre pour affecter significativement la disponibilité des faînes pour l'ours noir. La MCH est un pathogène transmis par une cochenille et aurait progressé vers le nord du Québec au cours des dernières années, en raison notamment des changements climatiques (MRNF, 2010).

Cette maladie a été signalée dans le sud de la Maurice, et pourrait à long terme réduire l'abondance du hêtre, particulièrement celle des arbres matures (MRNF, 2009).

Pour l'instant, le niveau d'abondance minimum de peuplements feuillus tolérants requis dans le GÉ pour permettre une régulation naturelle de la population d'ours n'a pas été déterminé. Les seuils sont donc arbitraires et les effets d'une diminution de l'abondance de ce type de peuplement sur la dynamique et la régulation de la population devraient être réévalués lorsque plus de données seront disponibles.

L'état de la sous-mesure sera établi à partir des données de l'inventaire du troisième décennal des cartes écoforestières. Les seuils seront basés sur la répartition attendue des classes d'âges des peuplements, établie par Pelletier (1998) lorsque l'écosystème forestier est soumis à un régime de perturbation naturelle. Cette répartition se base principalement sur un régime de feu ayant un cycle de 300 ans pour la série évolutive des feuillus tolérants, et prédit que les peuplements âgés de plus de 90 ans devraient composer 74 % de la superficie occupée par ce type de communauté végétale dans un écosystème naturel. Cette proportion sera celle utilisée comme seuil dans le parc. Selon les données de l'inventaire du troisième décennal, la superficie occupée par les peuplements de feuillus tolérants dans le parc en 1996 était de 103,5 km<sup>2</sup>, ce qui donne un seuil de 76,6 km<sup>2</sup>.

À l'extérieur du parc, nous supposons que les effets de la diminution de la superficie des vieux peuplements âgés de plus de 90 ans et qui n'ont pas subi de coupes partielles commenceront à se faire sentir lorsqu'ils occuperont moins de la moitié de la superficie relative attendue pour le parc, soit 37 % de la superficie occupée par ce type de peuplement. En 1996, la superficie dans la partie en périphérie du parc qui est à l'intérieur du GE et couverte par ces peuplements représentait 997,3 km<sup>2</sup>, ce qui donne un seuil de 369,0 km<sup>2</sup>.

L'état de la sous-mesure est établi selon la situation à l'intérieur et à l'extérieur du parc (tableau 2.1). Il sera considéré comme « BON » lorsque la proportion de la superficie occupée par les peuplements de feuillus tolérants âgés de plus de 90 ans sera supérieure au seuil établi dans le parc et dans le reste du GÉ. L'état sera considéré « PASSABLE » lorsque la proportion mesurée sera inférieure au seuil d'un ou l'autre des territoires et il

sera considéré « MAUVAIS » lorsque la proportion mesurée sera inférieure au seuil dans les deux territoires.

Tableau 2.1 État de la sous-mesure basé sur la superficie couverte par des peuplements de feuillus tolérants âgés de plus de 90 ans dans le parc et en périphérie

Superficie dans le parc	Superficie en périphérie	
	>369 km <sup>2</sup>	≤369 km <sup>2</sup>
>77 km <sup>2</sup>	Bon	Passable
≤77 km <sup>2</sup>	Passable	Mauvais

La tendance de la mesure est établie en fonction des changements observés dans la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants dans le parc et en périphérie (tableau 2.2). Pour être considérés significatifs du point de vue écologique, nous avons supposé que le changement dans la superficie devait être >1 % de la valeur du seuil (0,8 km<sup>2</sup> dans le parc et 3,7 km<sup>2</sup> en périphérie) depuis la dernière évaluation. Dans les cas où les tendances observées dans les deux territoires sont opposées, la différence relative la plus forte par rapport au seuil est utilisée pour déterminer la tendance.

Tableau 2.2 Tendance de la sous-mesure, basée sur le changement de la superficie des vieux peuplements de feuillus tolérants par rapport à la dernière évaluation dans les deux territoires à l'étude

Dans le parc	En périphérie		
	↑	↔	↓
↑	↑	↑	↑ ou ↓*
↔	↑	↔	↓
↓	↑ ou ↓*	↓	↓

\*La différence relative la plus forte par rapport au seuil est utilisée pour déterminer la tendance de la mesure.

### 2.3.2.2 Nombre de mortalité d'ours enregistrés en périphérie du parc

L'étude de l'écologie et de la dynamique de la population de l'ours noir au PNLM de 1990 à 2005 a permis de comprendre en partie les impacts des activités humaines sur la

mortalité de l'ours. Une des conclusions tirées par Hébert (2009) est qu'une réduction de seulement 10 % de la survie des adultes serait suffisante pour réduire le taux de croissance de la population et la rendre dépendante de l'immigration pour se maintenir à long terme. De même, l'analyse des données de récolte a permis de montrer que la mortalité par la chasse, le piégeage, l'abattage illégal et le contrôle de la déprédation en périphérie du parc équivalait à 75 % de la mortalité des cas de mortalité observée chez les adultes au cours de cette période. Pour les besoins du programme, nous supposons donc qu'une augmentation de 13 % (10 %/75 %) de la récolte en périphérie correspondrait à une augmentation de 10 % dans la mortalité des adultes du parc.

L'analyse des données télémétriques de l'étude à long terme de la population d'ours noir a permis d'identifier des zones du GÉ où la mortalité des ours adultes a été plus importante et d'autres où elle a été moindre (tableau 2.3). Ainsi, la majorité des cas de mortalités observés dans le GÉ était localisée à <10 km du parc et à l'Ouest de la rivière St-Maurice, tant chez les femelles que les mâles. Un certain nombre d'ours a été abattus à >10 km du parc et seuls des mâles ont été tués à l'Est de la rivière St-Maurice. Les proportions des ours abattus dans ces différents secteurs ont été utilisées comme facteur de pondération pour établir l'état de la sous-mesure. L'évaluation suppose donc que la zone d'influence située à l'Est de la rivière Saint-Maurice a une influence moindre que celle située à l'Ouest, et les mortalités observées à ≤10 km des limites du parc ont une influence plus grande que celles observées dans le reste du GÉ.

Les données du registre de la Grande Faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec entre 1990 et 2003 ont été utilisées pour établir les seuils pour les femelles et les mâles (tableau 2.4). Un seuil pondéré a été calculé pour chaque zone d'influence et pour les deux sexes séparément en utilisant la formule suivante :

$$\text{Seuil pondéré} = \frac{\text{(Nb. moyen de mortalités enregistrées x 113 \%)} \times \text{Facteur de pondération}}{\text{pondération}}$$

Tableau 2.3 Distribution des mortalités d'origine humaine observée dans le GÉ chez les adultes marqués ou suivis par télémétrie entre 1990 et 2005

Zone d'influence		Femelle (n=12)		Mâle (n=11)	
Secteur	Distance	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Ouest de la rivière	≤10 km	10	91 %	6	55 %
Saint-Mauricie	>10 km	2	9 %	3	27 %
Est de la rivière	≤10 km	0	0 %	1	9 %
Saint-Mauricie	>10 km	0	0 %	1	9 %
Total		12	100 %	11	100 %

Tableau 2.4 Nombre moyen (± E.T) d'ours adultes enregistrés par année entre 1990 et 2003 et seuil pondéré des différentes zones d'influence

Zone d'influence		Femelle		Mâle	
		Nombre d'ours adultes enregistrés	Seuil pondéré	Nombre d'ours adultes enregistrés	Seuil pondéré
Ouest de la rivière	≤10 km	5,9 ± 3,2	6,0	12,7 ± 5,0	7,9
Saint-Maurice	>10 km	17,9 ± 6,9	1,8	33,5 ± 11,0	10,2
Est de la rivière	≤10 km	-*	-*	7,8 ± 3,7	0,8
Saint-Maurice	>10 km	-*	-*	21,9 ± 10,6	2,2
Total		23,8 ± 8,3	7,8	75,9 ± 22,7	21,1

\* Ces zones d'influences ne sont pas considérées dans l'évaluation de la mesure

Les seuils pondérés de chaque zone d'influence ont été additionnés pour obtenir un seuil pour chaque sexe. Les seuils sont relativement faibles, et pourraient être facilement dépassés, en particulier chez les femelles. D'un point de vue démographique, pour observer les effets négatifs de la diminution du taux de croissance sur une population de grands mammifères tels que l'ours, il faut considérer une période de temps relativement prolongée. Afin de réduire la sensibilité de la sous-mesure, nous proposons donc de considérer une période d'évaluation de 10 ans.

L'état de la sous-mesure sera considéré « Bon », lorsque le nombre pondéré de mortalités enregistrées est inférieur aux seuils chez les deux sexes (tableau 2.5). L'état sera considéré « Passable » lorsque le nombre de mortalités enregistrées est supérieur aux seuils chez seulement l'un des deux sexes et il sera considéré comme « Mauvais » lorsqu'il sera supérieur aux seuils chez les deux sexes. La tendance de la sous-mesure sur le nombre de mortalités (tableau 2.6) est établie en utilisant les mêmes règles que

pour la sous-mesure sur l'abondance des vieux peuplements tolérants. Le changement sera considéré significatif si la pente de la régression sur le nombre de mortalités enregistrées est significativement différente de zéro (voir section 4 – Méthodologie)

Tableau 2.5 État de la sous-mesure basé sur le nombre pondéré de mortalités enregistrées par année dans le registre de la Grande Faune du ministère des Ressources naturelles du Québec

Nombre pondéré de mortalités par année chez les femelles	Nombre pondéré de mortalités par année chez les mâles	
	≤21,1	>21,1
≤7,8	Bon	Passable
>7,8	Passable	Mauvais

Tableau 2.6 Tendance de la sous-mesure, basée sur la tendance dans le nombre de mortalités enregistrées en périphérie du parc

Femelle	Mâle		
	↑	↔	↓
↑	↑	↑	↑ ou ↓*
↔	↑	↔	↓
↓	↑ ou ↓*	↓	↓

\*La différence la plus forte est utilisée pour déterminer la tendance de la mesure

L'état de la mesure est établi en fonction de l'état des deux sous-mesures (tableau 2.7), en partant du principe que les deux sous-mesures ont un poids relatif équivalent. La tendance de la mesure est établie d'abord à partir d'un changement dans l'état de la mesure (tableau 2.8). Lorsque l'état de la mesure ne change pas, on utilise la tendance observée dans les sous-mesures (tableau 2.9). Dans les cas où les tendances observées dans les deux sous-mesures sont opposées, on utilise la tendance observée dans le nombre de mortalités enregistrées.

Tableau 2.7 État de la mesure sur la situation de l'ours à partir de l'état des deux sous-mesures

Nombre pondéré de mortalités	Superficie couverte par les vieux peuplements de feuillus tolérants		
	Bon	Passable	Mauvais
Bon	Bon	Bon	Passable
Passable	Bon	Passable	Mauvais
Mauvais	Passable	Mauvais	Mauvais

Tableau 2.8 Tendance dans la mesure sur la situation de l'ours, basé sur un changement d'état

État précédent	État actuel		
	Bon	Passable	Mauvais
Bon	Voir tableau 2.9	↓	↓
Passable	↑	Voir tableau 2.9	↓
Mauvais	↑	↑	Voir tableau 2.9

Tableau 2.9 Tendance de la mesure sur la situation de l'ours noir, basée sur les tendances dans les sous-mesures

Nombre pondéré de mortalités	Superficie couverte par les vieux peuplements de feuillus tolérants		
	↑	↔	↓
↑	↑	↑	↑*
↔	↑	↔	↓
↓	↓*	↓	↓

\*La tendance de la sous-mesure sur la mortalité est utilisée dans les cas où les tendances des deux sous-mesures sont opposées.

### 2.3.3 Question de surveillance

Le programme de surveillance a pour but de répondre à deux questions :

- 1) « Est-ce que la proportion de la superficie couverte par des peuplements de feuillus tolérants âgés de plus de 90 ans était  $>77$  km<sup>2</sup> dans le parc et  $>369$  km<sup>2</sup> en périphérie à la fin de période d'évaluation? »
- 2) « Est-ce que le nombre pondéré de mortalités enregistrées chez les adultes en périphérie du parc était  $\leq 7,8$  femelles/année et  $\leq 21,2$  mâles/année au cours des 10 dernières années? »

### 2.3.4 Méthodologie

Cette section présente la méthodologie pour évaluer l'état d'IE des deux sous-mesures.

#### 2.3.4.1 Abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants

L'état et la tendance de la sous-mesure de la superficie des vieux peuplements de feuillus tolérants en 2010 ont été établis à l'aide des données du troisième inventaire forestier décennal du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF). Cette base de données couvre la période de l'année de la création de la base de données en 1996, jusqu'à 2001 où les opérations forestières exécutées au cours des 5 années précédentes ont été intégrées à la base de données. Les peuplements ont d'abord été sélectionnés selon leur attribut de groupement d'essence et de classe d'âge (tableau 2.10). La superficie occupée par ces peuplements a ensuite été établie dans le parc et le reste du GÉ.

Tableau 2.10 Attributs et code utilisés pour sélectionner les vieux peuplements de feuillus tolérants faisant l'objet du projet de surveillance

Attributs	Codes
Groupement d'essence (GES_CO)	Er, Bj, Ft, ErBj, ErFt
Classe d'âge (CAG_CO)	90, 9010, 9030, 9050, 9070, 9090, 90120
	120, 12010, 12030, 12050, 12070, 12090, VIN

L'abondance des vieux peuplements de feuillus tolérants en 2010 a été déduite en établissant tout d'abord la superficie des vieux peuplements ayant fait l'objet de coupes

partielles (attribut : PER\_CO\_MOY; les codes EL (épidémies légères) et CHP (chablis partiels) étaient exclus) pour chaque année contenue dans la base de données (attribut : PER\_AN\_MOY). Avant 1986, la superficie de vieux peuplements de feuillus tolérants ayant fait l'objet d'une coupe partielle dans le GÉ à l'extérieur du parc chaque année était relativement faible (figure 2.5). Entre 1978-1985, cette superficie était en moyenne de  $0,2 \pm 0,2$  km<sup>2</sup>/année ( $\pm$ É.T.), alors qu'elle était de  $7,1 \pm 3,7$  km<sup>2</sup>/année entre 1986-2001.

En supposant que le taux moyen de coupes partielles observé entre 1986-2001 se maintienne, il était possible de déduire la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants disponibles à l'extérieur du parc en 2010. La superficie cumulée des peuplements jardinés jusqu'en 2001 a d'abord été soustraite de la superficie totale des vieux peuplements. Par la suite, la superficie moyenne annuelle de coupes partielles observée entre 1986-2001 a été cumulée à chaque année à partir de 2001 jusqu'en 2010 et soustraite à la superficie de vieux peuplements de feuillus tolérants.

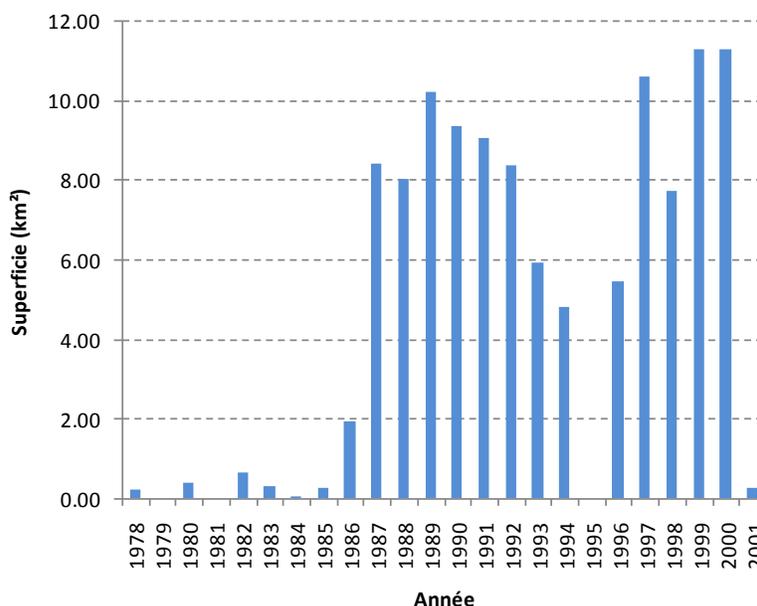


Figure 2.5 Superficie de vieux peuplements de tolérants ayant fait l'objet d'une coupe partielle dans le grand écosystème à l'extérieur du parc national de la Mauricie entre 1978 et 2001 (tirée de MRNF, 2001)

Nous avons également supposé que 5 % de la superficie des peuplements de feuillus tolérants de la classe d'âge de 70 ans (code : 70, 7010, 7030, 7050, 7070, 7090, 70120)

atteignait la classe d'âge de 90 ans chaque année. La superficie cumulée a été ajoutée à chaque année à partir de 1996.

#### **2.3.4.2 Mortalité mâle et femelle**

L'état et la tendance de la sous-mesure sur la mortalité ont été établis à l'aide des statistiques du registre de la Grande Faune du MRNF. L'évaluation couvrait la période de 2001-2010 inclusivement. La moyenne du nombre pondéré de mortalités enregistrées au cours de la période d'évaluation a été comparée aux seuils à l'aide d'un test de Student unilatéral à un échantillon (McClave et Sincich 2009), et la différence était considérée significative à un seuil de  $p < 0,2$ .

Une régression linéaire a également été appliquée sur le nombre pondéré de mortalités enregistrées en fonction de l'année afin de déterminer si la pente était significativement différente de zéro. Le cas échéant, une pente significative permettait de déterminer la tendance pour cette sous-mesure.

Il est important de noter que certaines mortalités ne sont jamais enregistrées, et ce pour diverses raisons. Pour les besoins de l'analyse de la sous-mesure, on considère que le nombre de mortalités qui ne sont pas enregistrées est relativement invariable d'une année à l'autre et que les années qui sont hors norme seront facilement détectées.

#### **2.3.5 Détermination de l'état et de la tendance de la mesure**

En 1996, la superficie occupée par les peuplements de feuillus tolérants âgés de plus de 90 ans était de 98,2 km<sup>2</sup> dans le parc, et couvrait 95 % de l'ensemble des peuplements de feuillus tolérants. Dans le reste du GÉ, les vieux peuplements de feuillus tolérants n'ayant subi aucune coupe partielle couvraient une superficie de 523,6 km<sup>2</sup>, soit 53 % de l'ensemble des peuplements de ce type. En 2001, la superficie occupée était pratiquement la même dans le parc qu'en 1996, soit 98,8 km<sup>2</sup>. Dans le reste du GÉ, la superficie ce type de peuplement qui n'avait subi aucune coupe partielle avait diminuée et couvrait, à ce moment, 496,2 km<sup>2</sup>, soit 50 % de l'ensemble des peuplements de feuillus tolérants.

En 2010, la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants a été estimée à 100,1 km<sup>2</sup> dans le parc, soit un accroissement estimé de 1,9 km<sup>2</sup> depuis 1996 équivalant à 2,5 % de la valeur du seuil. Dans le reste du GÉ, la superficie de ce type de peuplement

n'ayant pas fait l'objet de coupes partielles atteignait 441,4 km<sup>2</sup>, soit une diminution de 82,2 km<sup>2</sup> depuis 1996, qui équivaut à 22 % de la valeur du seuil.

L'état de la sous-mesure est donc jugé « Bon » en 2010, car les superficies sont supérieures aux seuils pour les deux territoires. La tendance de la sous-mesure est jugée « en déclin » en raison de la diminution observée en périphérie qui est supérieure à l'augmentation observée dans le parc.

La moyenne du nombre pondéré de mortalités enregistrées chez les femelles entre 2001 et 2010 était de  $7,8 \pm 3,5$  ours/année ( $\pm$  É.T), et n'était pas significativement différente du seuil ( $t = -0,01$ , d.d.l. = 9,  $p = 0,50$ ). La pente de la droite de régression (figure 2.6) était positive et significativement différente de zéro ( $t = 2,5$ ,  $p = 0,03$ ).

La moyenne du nombre pondéré de mortalités enregistrées chez les mâles entre 2001 et 2010 était de  $23,4 \pm 3,0$  ours/année, et était significativement différente du seuil ( $t = 2,4$ , d.d.l. = 9,  $p = 0,02$ ). La pente de la droite de régression (figure 2.6) n'était pas significativement différente de zéro ( $t = -0,4$ ,  $p = 0,68$ ).

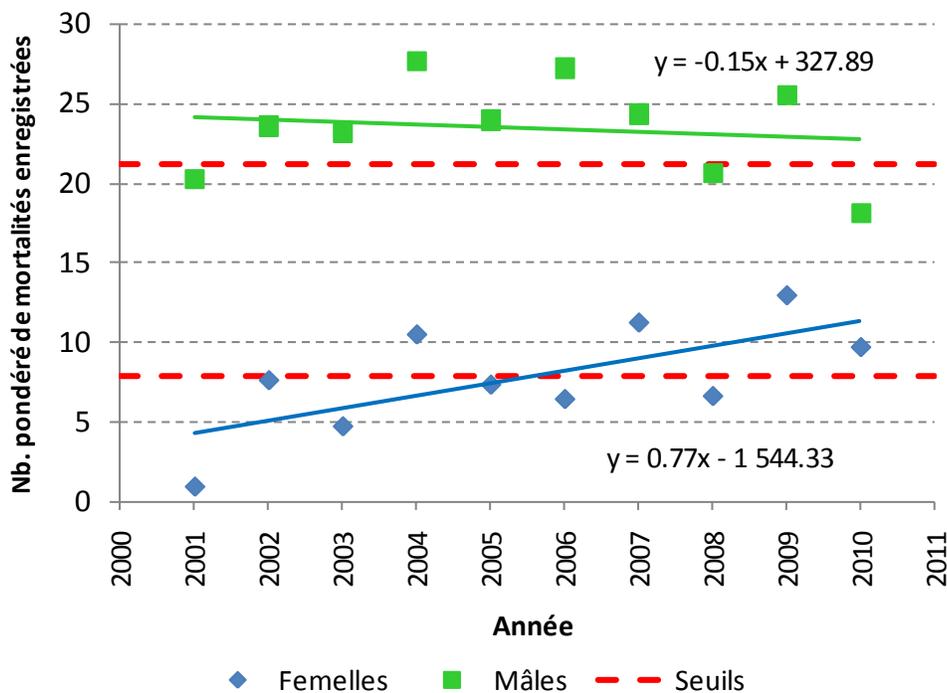


Figure 2.6 Nombre pondéré de mortalités enregistrées en périphérie du parc de 2001-2010 chez les mâles et les femelles.

L'état de la sous-mesure est donc jugé « Passable », en raison de mortalité observée chez les mâles. La tendance était considérée « En déclin » en raison de la croissance significative dans le nombre de mortalités enregistrées chez les femelles.

Selon l'état et la tendance des deux sous-mesures, l'état de la mesure sur la situation de l'ours en 2010 a été jugé « Bon », et la tendance a été jugée « En déclin ».

### **2.3.6 Discussion**

Selon les données de l'inventaire forestier du troisième décennal, la superficie de vieux peuplements de feuillus tolérants ayant fait l'objet d'une coupe partielle dans le GÉ à l'extérieur du parc est supérieure à la superficie de peuplements de feuillus tolérants qui atteignent la classe d'âge de 90 ans. Si le taux moyen de coupes partielles observé entre 1986 et 2001 se maintient, la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants propices à l'ours noir diminuerait d'environ 6 km<sup>2</sup> par année à partir de 2001 et au rythme actuel du déclin, le seuil de 369 km<sup>2</sup> serait franchi aux alentours de 2021 (voir annexe 1).

La mortalité en périphérie du parc est en augmentation, particulièrement chez les femelles. Le nombre moyen de mortalités observé de 2001 à 2010 a atteint le niveau observé en 1986 quand la nourriture en milieu naturel était particulièrement rare, amenant ainsi plusieurs ours à s'approcher des zones habitées. Le nombre de mortalités enregistrées pourrait vraisemblablement dépasser le seuil pour les femelles d'ici 2015 advenant que la croissance du nombre de mortalités enregistrées se maintienne. L'état de la sous-mesure pourrait alors devenir « Mauvais » si le nombre de mortalités enregistrées chez les mâles se maintenait au-dessus du seuil.

L'état de la situation de l'ours repose sur deux sous-mesures qui ne permettent pas d'évaluer directement l'état de la population d'ours dans le parc. Il serait pertinent d'ajouter d'autres sous-mesures dont les données permettraient notamment de décrire la démographie des ours dans le parc. Le service de la conservation du parc évalue la faisabilité d'utiliser les observations courantes d'ours rapportés principalement par les visiteurs, ainsi que les rapports d'incidents impliquant des ours. Il serait possible ainsi d'évaluer le succès de reproduction relatif à partir de la proportion d'ours accompagnés de jeunes. De même, il serait possible de déduire les années durant lesquelles la disponibilité de nourriture dans le milieu naturel est faible lorsque le nombre d'incidents impliquant des ours devient particulièrement élevé.

### 2.3.7 Qualité des données

Le projet rencontre la grande majorité des critères du programme, et la qualité des données est jugée satisfaisante dans son ensemble (tableau 2.11). Les données utilisées ont été obtenues à partir d'un recensement et non à partir d'un échantillonnage. Cette approche permet alors d'obtenir un portrait représentatif de l'étendue de la variabilité. Dans le cas de la sous-mesure sur les vieux peuplements, nous avons supposé que le recensement à partir de la carte écoforestière n'était pas influencé par un biais significatif, et que la puissance statistique était alors égale à 100%. Les données du registre de la Grande Faune sont toutefois incomplètes, i.e. qu'un nombre inconnu de cas de mortalité n'est pas enregistrés à chaque année. Il faudrait alors soumettre les données à une analyse de puissance pour s'assurer que les critères du programme sont respectés.

Tableau 2.11 Évaluation de la qualité des données

Critère	Énoncé	Vieux peuplements de feuillus tolérants	Nombre pondéré de mortalités enregistrées
1. Puissance statistique	La puissance statistique pour détecter la taille de l'effet désiré est $\geq 80\%$ .	Vrai <sup>1</sup>	Faux <sup>2</sup>
2. Méthodologie	La population statistique est représentative de la population biologique ciblée.	Vrai	Vrai
	La fréquence temporelle d'échantillonnage donne un portrait représentatif de l'étendue de variabilité attendue.	Vrai	Vrai
	La méthode d'échantillonnage est basée sur le hasard.	Vrai <sup>1</sup>	Vrai
3. Collecte de données	Les données ont été recueillies avec la même méthode chaque fois (aucun changement dans le protocole).	Vrai	Vrai
	La variabilité des données ne dépend pas des différences de compétences des observateurs.	Vrai	Vrai
Nombre total d'énoncés vrai		6	5

<sup>1</sup> Le recensement permet d'atteindre une puissance statistique de 100% et d'avoir un portrait représentatif sans avoir recours à un échantillonnage aléatoire.

<sup>2</sup> L'analyse de puissance n'a pas encore été réalisée, et on a supposé que la puissance n'est pas satisfaisante.

### 2.3.8 État d'avancement du projet

Le projet est toujours en développement car il reste encore des étapes importantes à compléter (tableau 2.12). En effet, il faut encore valider le seuil pour les vieux peuplements de feuillus tolérants, analyser la puissance scientifique des données de mortalité, produire un protocole définitif, élaborer les métadonnées et archiver les données dans le CIE.

Tableau 2.12 Évaluation de l'état d'avancement du projet

Critère	Énoncé	Évaluation
1. Seuils d'intégrité écologique	Le seuil de la sous-mesure des vieux peuplements de feuillus tolérants à l'extérieur du parc est encore arbitraire par manque de données scientifiques. On ne connaît également pas quel sont les impacts des coupes forestières sur ces peuplements	1,5/2,5
2. Analyse de puissance	La puissance pour la sous-mesure sur les mortalités n'a pas encore été analysée.	1,5/2,5
3. Protocole	Aucun protocole préliminaire n'est disponible. Seules les informations contenues dans l'abrégé technique sont disponibles.	1,0/2,5
4. Bases de données	Les bases de données sont complètes, mais les métadonnées n'ont pas été élaborées, et n'ont pas encore été archivées dans le CIE.	1,5/2,5
Total		5,5/10,0

### 2.3.9 Recommandations

Il est recommandé de mettre en œuvre les actions suivantes pour améliorer la qualité des données et compléter le développement du projet :

- 1) Élaborer des sous-mesures sur la démographie des ours du parc à partir des observations courantes et des rapports d'incident impliquant des ours;
- 2) Valider le seuil de la sous-mesure sur les vieux peuplements de feuillus tolérants à l'extérieur du parc;

- 3) Compléter l'analyse de puissance des données sur la mortalité;
- 4) Évaluer l'impact des coupes forestières sur les vieux peuplements de feuillus tolérants.

### **3 ANALYSE-CRITIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS ET DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'IE DE L'AGENCE PARCS CANADA**

Dans un premier temps, l'analyse critique portera sur l'étude de cas. Dans un deuxième temps, elle portera sur une comparaison entre le programme à l'APC et celui de Parcs Québec et le NPS. Dans un troisième temps, des recommandations seront émises à l'APC en fonction des points qui auront été soulevés.

#### **3.1 Format et contenu de l'abrégé technique**

L'abrégé technique a pour but de présenter de façon succincte les résultats d'un projet de surveillance ainsi que de souligner les éléments sur lesquels il reste du travail à accomplir pour améliorer la qualité des données et compléter le développement du projet. Le format privilégié s'approche de celui d'un article scientifique qui est reconnu comme un moyen efficace de résumer l'essentiel des informations utiles. Par contre, le niveau de détails n'est pas nécessairement adéquat pour permettre de répéter le projet sans introduire des biais liés à des différences méthodologiques. Pour cette raison, le programme prévoit la production d'un protocole détaillé permettant de reproduire fidèlement la méthode employée lors de chaque période d'échantillonnage. La viabilité à long terme d'un projet de surveillance tel que celui présenté dans l'étude de cas sera compromise tant qu'un protocole détaillé n'est pas disponible, et que la principale source d'informations méthodologiques demeure l'abrégé technique. De même, l'abrégé technique présente les résultats des analyses et non l'information de base qui a été récoltée sur le terrain. Il faut donc s'assurer d'archiver correctement et de manière sécuritaire les données d'un projet pour permettre d'effectuer des analyses rigoureuses reflétant correctement l'évolution à long terme de la situation d'une mesure d'IE. Ces données sont également essentielles pour valider les seuils d'IE.

Tel qu'énoncé dans l'abrégé technique, un certain nombre d'éléments du projet sur la situation de l'ours noir au PNLM restent encore à être améliorés. D'abord, la sous-mesure sur la mortalité n'est pas représentative de l'ensemble de la démographie des ours du parc. En effet, les statistiques de récolte ne donnent qu'une information indirecte de la mortalité des ours du PNLM en périphérie, et il faudrait développer une ou plusieurs sous-mesures basées sur des observations réalisées à l'intérieur du parc. Par exemple, le service de la conservation évalue actuellement la faisabilité d'une approche basée sur des

caméras de surveillance appâtées (Masse, 2012). On pourrait alors déterminer la proportion d'individus accompagnés de jeunes, fournissant ainsi de l'information sur le succès de reproduction des femelles. Cette méthode reste relativement peu coûteuse comparativement à d'autres méthodes de suivis comme celles basées sur la radiotélémetrie. Une information similaire à celle obtenue à partir des caméras de surveillance pourrait être obtenue à partir des observations des employés et des visiteurs du parc obtenues dans le cadre du programme d'observations systématiques sur la faune du parc. Ces informations seraient toutefois moins fiables, car on contrôle difficilement leur provenance et les capacités des personnes rapportant les observations. Une autre source d'information sur les ours vivant dans le parc pourrait provenir des rapports d'incident entre les ours et les visiteurs. Le nombre d'incidents et le nombre d'ours déplacés ou éliminés dans le parc pourraient nous informer notamment sur la qualité et la quantité de nourriture retrouvée dans le milieu naturel et servir à appuyer l'interprétation des statistiques de récolte en périphérie du parc.

Le seuil de la sous-mesure portant sur les vieux peuplements de feuillus tolérants à l'extérieur du parc a été établi de façon arbitraire, en supposant que les impacts négatifs d'une diminution des peuplements de plus de 90 ans se feront sentir à partir du moment où leur superficie relative atteindra moins de la moitié de celle attendue à l'intérieur du parc. Il serait pertinent de discuter du choix de ce seuil avec les intervenants de l'industrie forestière en périphérie du parc. Ces discussions pourraient notamment guider l'industrie dans l'établissement de normes de certification forestière, telle que celle de la Forest Stewardship Council (FSC) qui est présentement la plus reconnue par l'industrie et les gouvernements (Greenpeace, 2008). Cette certification nécessite que l'aménagement forestier maintienne la diversité biologique et les valeurs qui y sont associées de telle manière qu'elles assurent la conservation des fonctions écologiques et l'intégrité de la forêt (FSC, s.d.). La proposition d'un seuil sur l'abondance de peuplements de vieux feuillus tolérants permettant de maintenir l'IE de la population d'ours du PNLM contribuerait vraisemblablement à aider les industries forestières de la région à atteindre les objectifs du programme du FSC.

Finalement, l'évaluation de l'état de la sous-mesure sur les vieux peuplements feuillus tolérants est également basée sur la supposition que les coupes partielles ont un impact significatif sur la disponibilité des faînes pour l'ours noir. Cette supposition devra faire

l'objet d'une validation, car la principale cause de changement dans l'abondance de ces peuplements au cours des dernières années provient de ces perturbations d'origine humaine.

### **3.2 Comparaisons entre le programme de surveillance de Parcs Canada et celui des autres organisations**

Trois éléments seront comparés afin de mettre en lumière les points forts et les points faibles du programme, soit la sélection des indicateurs, l'utilisation de seuils pour l'interprétation de l'état d'intégrité, ainsi que la présentation des résultats.

#### **3.2.1 La sélection des indicateurs**

Pour l'APC, un indicateur fait référence à un ensemble de mesure et de sous-mesures, c.-à-d. de données prises sur le terrain, permettant d'établir l'état de l'intégrité des écosystèmes jugé important pour un parc. En comparaison, un indicateur utilisé à Parcs Québec fait plutôt référence à un élément en particulier de l'écosystème et dont l'intégrité est potentiellement menacée par les activités humaines, soit l'équivalent des mesures et sous-mesures utilisées à l'APC. Dans les deux cas, on retrouve des indicateurs communs à l'ensemble des parcs du réseau. Ce qui distingue les deux approches toutefois est que les données prises sur le terrain, c.-à-d. les mesures et les sous-mesures, ne sont pas nécessairement communes entre les parcs du réseau de l'APC.

Au-delà de la simple différence de définition, on note également des différences dans le processus de sélection des indicateurs entre les deux organismes. À Parcs Québec, la sélection des indicateurs repose sur des postulats de départ qui doivent s'appuyer sur un lien de causalité entre la diminution de l'IE et les activités humaines. On observe également que l'organisation des éléments suivis à Parcs Québec (tableau 1.6) est relativement semblable à celle utilisée par le NPS (tableau 1.8). En comparaison, l'approche de sélection des mesures à l'APC repose sur une hiérarchie écosystémique, car c'est l'état et l'évolution des écosystèmes dans leur ensemble qui est évalué. De même, le choix des mesures à l'APC et des indicateurs au NPS repose avant tout sur les éléments dont l'IE est jugée importante pour le fonctionnement des écosystèmes d'un parc, alors qu'à Parcs Québec le choix de l'indicateur est influencé principalement par sa capacité à refléter des changements dans l'IE. Parmi les autres critères utilisés pour le

choix des mesures, la possibilité d'identifier des conditions de référence servant à définir les seuils d'IE est un autre élément qui distingue l'approche de l'APC et celle de Parcs Québec.

### **3.2.2 L'utilisation de seuils pour l'interprétation de l'état d'intégrité**

L'utilisation de seuils est le moyen utilisé par l'APC pour appliquer le concept d'IE à la gestion des parcs nationaux. À l'instar de l'APC, l'approche du NPS repose sur l'utilisation de seuil pour interpréter les résultats établi idéalement à partir de la littérature scientifique ou de données historiques. Chez Parcs Québec en comparaison, le PSIE ne vise pas à comparer l'état de l'IE par rapport à une condition de référence historique. Cette décision a été prise notamment pour accélérer la mise en place du programme et de diminuer les coûts du programme lié à l'identification de ces conditions. On a également estimé qu'il est plus facile et donc moins coûteux de détecter un changement dans l'état d'un indicateur que de déterminer si l'état d'une mesure est significativement différent d'un point de vue statistique d'une condition de référence.

L'approche de Parcs Québec a un autre point commun avec celle du NPS, où l'évaluation de l'état d'IE est pondérée en fonction de la qualité de l'information fournie par les indicateurs. Cette pondération est établie par la puissance écologique chez Parcs Québec et par un facteur de pondération des signes vitaux au NPS. Certains indicateurs dont l'information est plus fiable que d'autres ont alors un poids relatif plus grand dans l'établissement de l'état d'IE. À l'APC, la qualité de l'information est déterminée par une série de critères, mais n'influence pas l'évaluation de l'IE des mesures ou des indicateurs.

### **3.2.3 Présentation des résultats**

La présentation des résultats est un élément essentiel d'un programme de surveillance, car l'information scientifique doit être accessible aux gestionnaires et au public. L'approche est essentiellement la même pour les trois programmes de surveillance et repose sur un code de couleur pour présenter les résultats de l'évaluation de l'état de l'IE. Toutefois, les termes utilisés pour désigner l'état de l'IE sont différents d'un programme à l'autre. Au NPS par exemple, l'état de l'IE est présenté par un degré d' « inquiétude » ou de « préoccupation », alors qu'à l'APC, on désigne l'état comme étant « Bon », « Passable » ou « Mauvais ». À Parcs Québec, le système de présentation est un peu

plus complexe. D'abord, il est possible de faire une distinction entre « hausse » et « hausse significative » ainsi que « baisse » et « baisse significative ». Cette distinction permet d'ajouter de la profondeur à la présentation de l'état de l'IE, mais alourdit également les explications qui s'y rattachent.

### **3.3 Recommandations**

Les recommandations portent essentiellement sur deux points à améliorer, l'un touchant la gestion de l'IE du parc, et l'autre touchant le programme de surveillance de l'IE à l'APC

#### **3.3.1 Application du concept de zone-tampon à la gestion du PNLM**

La nécessité et les résultats du projet de surveillance sur la situation de l'ours au PNLM montrent bien à quel point l'atteinte des objectifs de conservation d'un parc dépend du contexte régional. Le concept de GÉ permet de fixer un cadre géographique aux enjeux d'IE qui dépassent les limites d'un parc. Il peut être complété par un autre concept qui touche le design des plans de conservation, soit celui de « zone tampon ». La recommandation d'établir une zone-tampon autour du PNLM dans le but de mieux protéger les ours a déjà été présentée par Samson (1995) et reprise par Hébert (2009). L'idée d'entourer les aires protégées d'une zone-tampon fut principalement mise de l'avant par l'UNESCO dans le cadre de son programme sur l'Homme et la biosphère dans les années 1970 (UNESCO 1981). Ce concept permet d'améliorer la protection des écosystèmes dans un parc, car il permet d'intégrer graduellement les activités humaines dans différentes zones autour d'un noyau de conservation (Hébert, 2009). On peut aisément appliquer ce concept à la situation du GÉ du PNLM. Le parc est déjà entouré de réserves fauniques et de Zones d'Exploitation Contrôlée pouvant jouer le rôle de zones tampons, où l'exploitation des ressources naturelles est gérée avec un plus grand nombre de restrictions que dans les territoires non-structurés. Les activités d'utilisation plus intensives comme le développement résidentiel et l'agriculture seraient pratiquées en périphérie de ces zones. De plus, il est possible d'ajouter d'autres éléments à ce design comme des corridors ainsi que d'autres aires naturelles (figure 3.1).

L'intégration des seuils pour les vieux peuplements de feuillus tolérants dans les normes de certification forestière (voir section 3.1) serait un premier pas pour la mise en place d'un tel design. À long terme, cette structure territoriale aiderait à mieux comprendre la

dynamique des écosystèmes perturbés par l'exploitation forestière et d'améliorer la gestion des forêts de manière générale.



Figure 3.1 Exemple de design d'un territoire à vocation de conservation (tirée de Gratton et Hone, 2006)

### 3.3.2 Pondération des mesures

Un des points faibles du programme de surveillance de l'APC est qu'il accorde une importance identique à chacune des mesures ou sous-mesures servant à évaluer l'état d'un indicateur. Il serait pertinent d'inclure une pondération tenant compte notamment de l'importance de l'influence des activités humaines sur le niveau d'intégrité d'une mesure au processus de sélection et d'évaluation similaire à celle mise en place dans les programmes de Parcs Québec et du NPS. De cette manière, les mesures qui permettent de détecter plus efficacement les fluctuations de l'IE dû aux activités humaines seraient retenues en priorité pour faire partie du programme de surveillance et on tiendrait alors compte plus rigoureusement de la qualité de l'information dans l'interprétation des résultats.

La méthode établissant la puissance écologique des indicateurs utilisée à Parcs Québec pourrait servir de base pour cette pondération. Cette dernière est basée sur un processus d'analyse hiérarchique consistant à comparer les mesures deux à deux selon trois critères, soit la portée écologique des changements mesurés, l'importance du lien anthropique avec les changements mesurés et la représentativité spatiale des mesures (Réseau Parcs Québec, 2011). Les mesures ayant un classement systématiquement plus élevé sont celles qui auront alors un poids relatif plus élevé.

## CONCLUSION

L'essai avait pour but d'approfondir le concept d'IE tel qu'il est appliqué à la gestion des parcs nationaux du Canada, en mettant l'emphase sur le rôle de la surveillance dans l'atteinte des objectifs de conservation des aires protégées. La surveillance permet d'intégrer de manière concrète le concept d'IE dans les objectifs de gestion dans les parcs nationaux. En effet, les indicateurs et les mesures sont sélectionnés en considérant en priorité les éléments clés des écosystèmes qui doivent faire l'objet d'une attention particulière. Le programme de surveillance de l'IE de l'APC, le PSIE de Parcs Québec ainsi que l'I&MP du NPS ont été examinés pour présenter différentes approches. Le vocabulaire employé, l'utilisation d'une pondération dans le processus de sélection des indicateurs, la manière d'établir les seuils de référence ainsi que la manière de présenter les résultats sont les principaux éléments qui distinguent ces différentes approches.

L'étude de cas de la situation de l'ours noir au PNLN a permis d'illustrer les processus de sélection des éléments mesurés, de planification de la récolte des informations pertinentes, d'analyse des données et d'interprétation des résultats en relation avec la définition du concept de l'IE. À la lumière de la revue de littérature et de l'étude de cas, certains éléments touchant la gestion de l'intégrité des parcs nationaux et le programme de surveillance pourraient être améliorés. Il faudrait ainsi considérer une échelle spatiale appropriée selon les enjeux de gestion des parcs nationaux, améliorer le design de la planification des territoires à vocation de conservation, et mieux intégrer les effets des activités humaines dans l'interprétation des résultats de la surveillance.

En somme, l'essai souligne que le concept d'IE est un élément crucial pour la gestion des parcs nationaux à travers le monde. En effet, les projets de surveillance sont un des moyens permettant aux gestionnaires de parcs nationaux d'atteindre leurs objectifs. Toutefois, il reste que l'IE est un concept relativement théorique. Il revient donc à chaque organisation faire le maximum avec les ressources qui lui sont allouées pour trouver des moyens de le rendre plus concret. Ces ressources offrent par ailleurs l'opportunité à des étudiants de réaliser leur projet d'études supérieures, contribuant ainsi à l'avancement des connaissances sur les écosystèmes et en sciences environnementales.

## RÉFÉRENCES

- Agence canadienne d'évaluation environnementale (2010). Rapport de la commission d'évaluation environnementale - Projet Voisey's Bay. *In* Agence canadienne d'évaluation environnementale. *Site de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale*, [En ligne]. <http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=0a571a1a-1&xml=0a571a1a-84cd-496b-969e-7cf9cbea16ae&offset=13&toc=show> (Page consultée le 2 février 2012).
- Agence Parcs Canada (2000). *Intacts pour les générations futures? Protection de l'intégrité écologique par les parcs nationaux du Canada. Vol I*. Ottawa, Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux, 21 p.
- Agence Parcs Canada (2009). L'histoire des parcs nationaux du Canada : leur évolution et leur contribution à l'identité canadienne. *In* Agence Parcs Canada. Centre des ressources éducatives. *Site de l'Agence Parcs Canada*, [En ligne]. [http://www.pc.gc.ca/apprendre-learn/prof/itm2-crp-trc/htm/evolution\\_f.asp](http://www.pc.gc.ca/apprendre-learn/prof/itm2-crp-trc/htm/evolution_f.asp) (Page consultée le 21 janvier 2012).
- Agence Parcs Canada (2010a). Principes de gestion des écosystèmes. *In* Agence Parcs Canada. Parcs nationaux. Gestion des écosystèmes. *Site de l'Agence Parcs Canada*, [En ligne]. <http://www.pc.gc.ca/fra/progs/np-pn/eco/eco1.aspx> (Page consultée le 21 janvier 2012).
- Agence Parcs Canada (2010b). *Situation de la population de Plongeon huard*. Québec, Service de la conservation du parc national de la Mauricie, Agence Parcs Canada, 15 p.
- Agence Parcs Canada (2011a). *Lignes directrices pour la surveillance de l'intégrité écologique dans les parcs nationaux du Canada*. Ottawa, Direction de l'intégrité écologique, Agence Parcs Canada, 125 p.
- Agence Parcs Canada (2011b). L'Archipel-de-Mingan : Rapport sur l'état de la réserve de parc. *In* Agence Parcs Canada. Parcs Nationaux. Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan. Gestion du Parc. *Site de l'Agence Parcs Canada*, [En ligne]. <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/qc/mingan/plan/plan2.aspx> (Page consultée le 27 janvier 2012).
- Agence Parcs Canada (2011c). *Rapport sur l'état des lieux naturels et historiques du Canada*. Ottawa, Agence Parcs Canada, 50 p.
- Bernier, J. et Valcourt, J. (2008). *Plan de surveillance de l'intégrité écologique de la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan*. Document interne, Service de la conservation, réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, Agence Parcs Canada, 18 p.

- Environnement Canada (2011). Sources des données et méthodes : indicateur sur l'intégrité écologique des parcs. *In* Environnement Canada. Indicateur environnementaux. Indicateurs sur la nature. Données et méthodes. *Site d'Environnement Canada*, [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=Fr&n=7CB5BB69-1> (Page consultée le 20 janvier 2012).
- Fancy, S.G., Gross, J.E. and Carter, S.L. (2009). Monitoring the condition of natural resources in US national parks. *Environmental Monitoring and Assessment*, vol 151, page 161-174.
- Forest Stewardship Council (s.d.). Principes et critères du Forest Stewardship Council. *In* Forest Stewardship Council. Document. La certification d'aménagement forestier. *Site du Forest Stewardship Council*, [En ligne]. <http://www.fscscanada.org/documentsfr.htm> (Page consultée le 16 avril 2012).
- Gratton, L et Hone, F. (2006). Les défis de la forêt privée : la conservation, l'utilisation durable de la forêt et l'écotourisme. *In* Téoros. Dossiers. *Site de Téoros*, [En ligne] <http://teoros.revues.org/1064> (Page consultée le 18 avril 2012).
- Greenpeace (2008). Certification FSC. *In* Greenpeace Canada. Solutions. *Site de Greenpeace*, [En ligne]. <http://www.greenpeace.org/canada/fr/campagnes/Forets/foret-boreale/archive/solutions/certification-fsc/> (Page consultée le 16 avril 2012).
- Guillemette, F., Blouin, D. et Lessard, G. (2005). Résultats d'éclaircie commerciales dans l'érablière suivi après 8 ans. *In* CERFO, *Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Rapport final – volet 1*. Présenté au ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec.
- Hébert, R. (2000). *Importance du processus naturel de régénération de la forêt mixte pour l'alimentation du lièvre d'Amérique, de l'orignal et de l'ours noir*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 104 p.
- Hébert, R. (2009). *Conservation de l'ours noir dans une aire protégée: Le Parc national de la Mauricie*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, Québec, 207 p.
- Hébert, R., Samson, C. et Huot, J. (2001). *Validation d'un modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir*. Québec, Université Laval, Département de biologie, 86 p.
- Larivière, S. (1992). *La répartition journalière de l'activité chez les femelles ours noir (Ursus americanus) au parc national de la Maurice, Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 54 p.
- Larivière, S., Huot, J. et Samson, C. (1994). Daily activity patterns of female black bears in a northern mixed-forest environment. *Journal of Mammalogy*, vol 75, p. 613-620.
- Limoges, C. (1999). *Caractérisation et estimation de l'utilisation des érablières recherchées par l'ours noir (Ursus americanus) dans une forêt mixte de sud du Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 69p.

- Lindenmayer, D.B., Margules, C.R. and Botkin, D.B. (2000). Indicators of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management. *Cons. Biol*, vol 14, n° 4, p. 941–950.
- Litke, S. (1998). National Parks : The origin and development. *In Brecon Beacons. Educator's resources. Factsheets. Site de Brecon Beacons*, [En ligne]. <http://www.breconbeacons.org/learning/educators-information/factsheets-1/national-parks-their-origins-development> (Page consultée le 12 janvier 2012).
- Loi sur les parcs*, L.R.Q., c. P-9
- Mace, G.E. and Baillie, J.E.M. (2007). The 2010 Biodiversity Indicators: Challenges for Science and Policy. *Cons. Biol*, vol 21 n° 6, p. 1406–1413.
- Masse, D. (2012). Discussion au sujet de la mesure sur l'ours noir au PNLM. *Conversation entre Claude Samson, Denis Masse et Louis Simon Banville*, 16 janvier 2012, bureau de Parcs Canada au PNLM.
- Masse, D. Samson, C. Plante, M. et Villemure, M. (s.d.). *Plan de surveillance de l'intégrité écologique du Parc National du Canada de la Mauricie (Version préliminaire)*. Québec, Service de la conservation du parc national de la Mauricie, Agence Parcs Canada, 36 p.
- McClave, J.T. and Sincich, T. (2009). *Statistics*. 11<sup>ième</sup> édition, Pearson, 864 p.
- MDDEP (2002). Registre des aires protégées. *In MDDEP. Biodiversité. Site du MDDEP*, [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/index.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/index.htm) (Page consultée le 3 mars 2012).
- MNRNF (2001). *Le Système hiérarchique de classification écologique du Territoire*. Direction des inventaires forestiers, 3 p.
- MRNF (2009). Publication. *In Ministère de Ressources naturelles et de la Faunes. Insectes, maladie et feux dans les forêts québécoise – 2008*, [En ligne]. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/guichet/publications/index.jsp> (Page consultée le 1 mars 2012).
- MRNF (2010). Publication. *In Ministère de Ressources naturelles et de la Faunes. Insectes, maladie et feux dans les forêts québécoise – 2009*, [En ligne]. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/guichet/publications/index.jsp> (Page consultée le 1 mars 2012).
- National Park Service (2007). Program Goals, Purpose, and Definitions. *In National Parks Services. Nature & Science. Inventory & Monitoring. Vital Signs Monitoring. Program Goals. Site du National Parks Services*, [En ligne]. <http://science.nature.nps.gov/im/monitor/ProgramGoals.cfm#LawsPolicy> (Page consultée le 9 février 2012).
- National Parks Services. U.S. Department of the Interior. Shenandoah National Park (2010). *A conceptual basis for monitoring vital signs: Shenandoah National Park*. Fort Collins, Colorado, National Park Service, 18 p.

- National Parks Service. U.S. Department of the Interior. Natural Resource Stewardship and Science (2011). Completed NRCA Reports. NRCA Studies/Reports Developed Under Contemporary NRCA Guidance. *In National Parks Services. Devils Tower National Monument: Natural Resource condition assessment*, [En ligne]. [http://www.nature.nps.gov/water/nrca/assets/docs/DETO\\_NRCA\\_final.pdf](http://www.nature.nps.gov/water/nrca/assets/docs/DETO_NRCA_final.pdf) (Page consultée le 12 février 2012).
- Pelletier, H. (1998). *Plan de conservation des écosystèmes terrestres du parc national de la Mauricie*. Québec, Service de la conservation des ressources naturelles, Parcs Canada, Région du Québec, 320 p.
- Samson, C. (1995). *Écologie et dynamique de population de l'ours noir (Ursus americanus) dans une forêt mixte protégée du sud du Québec (Canada)*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, Québec, 201 p.
- Samson, C. (2012). Discussion au sujet de la mesure sur l'ours noir au PNLM. *Conversation entre Claude Samson, Denis Masse et Louis Simon Banville*, 16 janvier 2012, bureau de Parcs Canada au PNLM.
- Samson, C. et Huot, J. (1994). *Écologie et dynamique de la population d'ours noir (Ursus americanus) du parc national de la Maurice*. Québec, Agence Parcs Canada et l'Université Laval, 214 p.
- Samson, C. et Huot, J. (1995). Reproductive biology of female black bears in relation to body mass in early winter. *Journal of Mammalogy*, vol 76, p. 68-77.
- Samson, C. et Huot, J. (1998). Movement of female black bears in relation to landscape vegetation type in southern Quebec. *Journal of Wildlife Management*, vol 62, p. 718-727.
- Samson, C. et Huot, J. (2001). Spatial and temporal interactions between female American black bears in mixed forests of eastern Canada. *Canadian Journal of Zoology*, vol 79, p. 633-641.
- Réseau Parcs Québec (2011). *Programme de suivi de l'intégrité écologique PSIE*. Québec, Société des établissements de plein air du Québec, 117 p.
- Sellers, R.W. (2002). The impact of culture and tradition on natural resource management in US national park system. *In Bondrup-Nielsen, S., Munro, N.W.P., Nelson, G., Willison, J.H.M., Herman, T.B. and Eagles, P., MANAGING PROTECTED AREAS IN A CHANGING WORLD. Proceedings of the Fourth International Conference on Science and Management of Protected Areas* (p. 170-175). Wolfville, Science & Management of Protected Areas Association.
- SÉPAQ (2012). Mission. *In Parcs Québec. Site du Réseau SÉPAQ*, [En ligne]. <http://www.sepaq.com/pq/mission.dot> (Page consultée le 4 avril 2012).
- Sigouin, D. 2008. *Plan de surveillance de l'intégrité écologique du parc national Forillon*. Document interne, Service de la conservation, Parc national Forillon, Agence Parcs Canada, 25 p.

- UNESCO (1981). *Biosphere reserves. Programme on man and biosphere*. Paris, UNESCO, 313 p.
- Woodley, S. (1993). Monitoring and measuring ecosystem integrity in Canadian national parks. In Woodley, S., Kay, J. et Francis, G., *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems* (p. 155-175). Ottawa, St-Lucie Press.
- Wright, R.G. and Mattson, D.J. (1996). The origin and purpose of national parks and protected areas. In Wright, R.G., *National Parks and Protected Areas: Their Role in Environmental Protection* (chap. 1, p. 3-14). Cambridge, Blackwell Science.

## ANNEXE 1 - PRÉVISION SUR LA SUPERFICIE EN VIEUX PEUPEMENTS DE FEUILLUS TOLÉRANTS À L'EXTÉRIEUR DU PARC NATIONAL DE LA MAURICIE JUSQU'EN 2040.

La superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants propices à l'ours noir diminuerait d'environ 6 km<sup>2</sup> par année entre 2001 et 2035, et augmenterait de 10 km<sup>2</sup> par année par la suite (figure A.1). Le seuil de 369 km<sup>2</sup> serait franchi aux alentours de 2021, et la superficie serait encore inférieure à ce seuil en 2040. Le déclin est expliqué par le taux des coupes partielles (7,1 km<sup>2</sup>/année) qui est supérieur à la superficie en peuplements de feuillus tolérants des classes d'âge de 50 et 70 ans qui atteignait la classe de 90 ans (environ 1 km<sup>2</sup>/année). À partir de 2036, la superficie des peuplements des classes d'âge de 30 ans qui atteignait la classe d'âge de 90 ans est devenue supérieure (17,1 km<sup>2</sup>/année) au taux des coupes partielles, ce qui permet à la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants propice à l'ours noir de s'accroître.

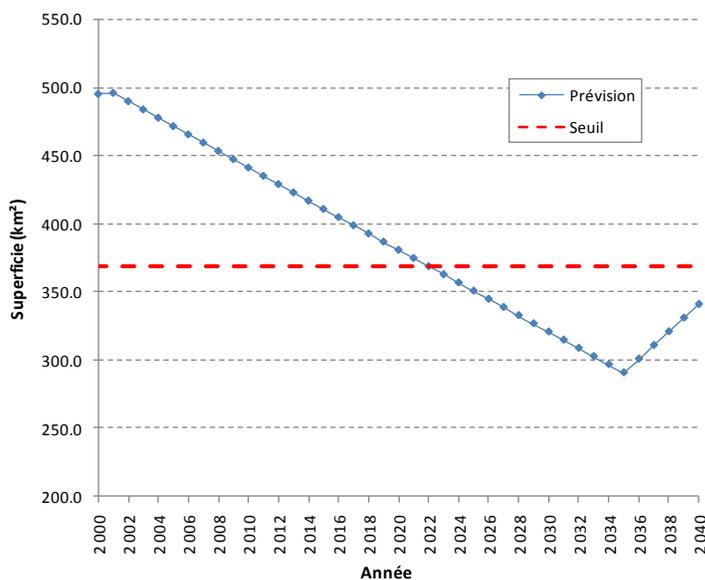


Figure A.1 Évolution prévue dans la superficie en vieux peuplements de feuillus tolérants disponibles comme habitat pour l'ours noir dans le grand écosystème à l'extérieur du parc national de la Mauricie entre 2000-2040. Le trait pointillé représente le seuil établis pour cette sous-mesure