PROGRAMME DE SUIVI DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE PSIE

Réseau Parcs Québec

RÉSEAU Sépaq

Parcs Québec

Conserver. Protéger. Découvrir.

PROGRAMME DE SUIVI DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE PSIE

Réseau Parcs Québec

Société des établissements de plein air du Québec
Place de la Cité, Tour Cominar
2640, boulevard Laurier
Bureau 1300
Québec (Québec) G1V 5C2

www.parcsquebec.com/integriteecologique

Mai 2011

Préambule

En 2001, le gouvernement du Québec a apporté d'importantes modifications à la Loi sur les parcs en vue notamment de renforcer la mission de conservation de ces territoires. Ainsi, les statuts de parc de récréation et de parc de conservation ont été abolis afin que tous les parcs aient pour objectif prioritaire la conservation et la protection permanente du patrimoine au bénéfice des générations actuelles et futures. Pour respecter cette mission, la gestion des parcs nationaux vise d'abord à maintenir ou à améliorer le niveau d'intégrité écologique des territoires, tout en intégrant des activités permettant la découverte de leurs richesses naturelles et culturelles.

Comment mesurer cette « intégrité écologique »? La réponse est fondamentale pour les gestionnaires des parcs, mais il n'est pas simple d'y répondre. Le Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) a donc été mis en place pour développer un système de mesure de l'intégrité écologique des parcs nationaux. De la même façon qu'un indice boursier établit les tendances des marchés à partir d'indicateurs économiques, le PSIE tente de statuer sur l'évolution de l'état des parcs à partir d'indicateurs environnementaux représentatifs du niveau d'intégrité écologique.

Ce document est le fruit de plusieurs années d'efforts. Il est le résultat d'analyses de rapports et de documentation scientifiques, de consultations auprès de spécialistes, de discussions menées par un comité interne, de comparaisons avec les programmes de Parcs Canada et du National Park Service aux États-Unis et des connaissances acquises sur le terrain. Quoiqu'accessible à tout lecteur intéressé par le sujet, ce document est avant tout destiné aux gestionnaires de la SÉPAQ responsables de la mise en œuvre du PSIE dans les parcs nationaux du Québec au sud du 50e parallèle.

Il définit le contexte et les prémisses du Programme permettant ainsi de bien le comprendre et de bien l'opérationnaliser. Outre les listes d'indicateurs directement intégrées à ce document, des fiches descriptives s'ajoutent au contenu du Programme et sont disponibles dans les parcs. Ces fiches (plus de 90) définissent chacun des indicateurs

et leur pertinence. Pour le personnel directement responsable de la mise en place et de suivi des indicateurs ou simplement impliqué dans la démarche, des fiches méthodologiques détaillées complètent le contenu du Programme.

Le suivi de l'intégrité écologique à l'échelle des parcs nationaux est un exercice récent. Le développement de ce type de programme était donc novateur. Il a néanmoins été réalisé en parallèle avec d'autres programmes similaires, aussi en développement. La Sépaq a fait le choix en 2003 d'implanter le PSIE en privilégiant l'expérimentation concrète sur le terrain. Plusieurs indicateurs potentiels ont été identifiés et définis sur des bases théoriques simples puis mesurés sur le terrain. La validité des indicateurs a ainsi été vérifiée en conditions réelles d'application. Certains ont été éliminés ou modifiés et d'autres ont été ajoutés. À mesure que nous établissions les limites et les possibilités des indicateurs, nous pouvions infirmer ou confirmer leur pertinence.

Les avantages de cette démarche sont multiples : le Programme est implanté en cohérence avec les ressources disponibles et est efficacement intégré à nos opérations de base. La plupart des indicateurs en place sont maintenant validés; nous accumulons des données analysables depuis 2004. Ce travail de consolidation est toujours en cours et se poursuivra tout au long de l'existence du Programme qui se veut dynamique et adaptable.

En plus de fournir aux gestionnaires des parcs de l'information sur l'évolution de l'intégrité écologique dans leurs territoires, les résultats et tendances relevés par le PSIE servent à orienter leurs choix, leurs actions et leurs interventions. Ils seront ainsi mieux outillés pour maintenir la qualité des milieux naturels sous leur responsabilité.

Définition des organismes cités

Parcs Québec

Réfère au réseau des parcs nationaux du Québec sous la juridiction du gouvernement du Québec. En date du 1er janvier 2011, le réseau comptait 24 parcs nationaux et un parc marin.

Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq)

Société créée par le gouvernement du Québec pour gérer des territoires et des infrastructures publiques à vocation récréative et touristique. La Sépaq gère trois réseaux (les parcs nationaux du Québec, les réserves fauniques et les centres touristiques) et Sépaq Anticosti. En date du 1er janvier 2011, vingt-deux des parcs nationaux du Québec sont sous la gestion de la Sépaq et 2 parcs situés au Nunavik sont gérés par un autre organisme (Administration régionale Kativik). Le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est, quant à lui, une cogestion entre la Sépaq et l'Agence Parcs Canada.

Service des parcs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)

Sous la direction du patrimoine écologique et des parcs du MDDEP, le service des parcs a le mandat de planifier, de créer et de développer le réseau des parcs nationaux québécois, ainsi que d'assurer l'encadrement de leur gestion via l'élaboration de la politique sur les parcs et des documents d'accompagnement.

Agence Parcs Canada

Agence fédérale responsable de la gestion des parcs nationaux du Canada, des lieux historiques nationaux et des aires marines nationales de conservation.

U.S. National Park Service (NPS)

Service fédéral des États-Unis responsable de la gestion de divers territoires à vocation de conservation des patrimoines naturel, historique et récréatif, dont les parcs nationaux, les lieux historiques nationaux, les monuments naturels nationaux et les aires nationales de récréation.

Table des matières

OBJECTIFS, PRINCIPES ET APPROCHES DU PROGRAMME

1.1. RAISON D'ÊTRE DU PROGRAMME DE SUIVI DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE 1

1.1.1. But et objectifs 1

1.1.2. Origine de la démarche 3

1.1.2.1. Une préoccupation mondiale 3

1.1.2.2. Parcs Canada 3

1.1.2.3. Parcs Québec 4

1.2. NOTIONS SUR L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE 6

1.2.1. Définition de l'intégrité écologique 6

1.2.2. Niveau d'intégrité écologique 8

1.3. PRINCIPES GÉNÉRAUX 10

1.3.1. L'approche de Parcs Québec versus celle des parcs des autres juridictions 10

1.3.2. Conditions de base pour assurer la rigueur d'un programme de suivi 12

1.3.3. Étapes de mise en œuvre du PSIE 13

1.3.4. Indicateurs environnementaux 14

1.3.5. Postulats de base 16

1.3.6. Niveau d'intégrité écologique de référence 16

1.3.7. Note d'évolution du niveau de l'intégrité écologique 18

1.3.8. Un programme spécifique à chaque parc 18

1.3.9. Portée du Programme 19
1.3.9.1. Portée spatiale 19
1.3.9.2. Portée scientifique 20
1.3.10. Vision à long terme 21
1.4. COORDINATION DU PROGRAMME 23
1.4.1. À l'échelle d'un parc 23
1.4.1.1. Responsabilité du Programme 23
1.4.1.2. Choix des indicateurs à suivre 23
1.4.2. À l'échelle du réseau 24
1.4.2.1. Responsabilité du Programme 24
1.4.2.2. Rapports annuels de situation 25

2. INDICATEURS

2.1. STRUCTURE GÉNÉRALE DES INDICATEURS 27
2.2. COMPOSANTES ET PARAMÈTRES SUIVIS 29
2.2.1. Composante écosystémique 29
2.2.1.1. Paramètre : qualité de l'air 29
2.2.1.2. Paramètre : qualité de l'eau 30
2.2.1.3. Paramètre : état de la biocénose 31
2.2.2. Composante humaine 33
2.2.2.1. Paramètre : organisation spatiale du territoire 33
2.2.2.2. Paramètre : qualité des infrastructures 34
2.3. SÉLECTION DES INDICATEURS 35
2.3.1. Étape 1 : Indicateurs potentiels 35

2.3.2. Étape 2 : Détermination du postulat de base 35

2.3.3. Étape 3 : Choix du protocole et détermination de la faisabilité 38

2.3.4. Étape 4 : Validation terrain 39

2.4. INDICATEURS RETENUS 41

2.4.1. Indicateurs réseau 41

2.4.2. Indicateurs locaux 42

2.4.3. Liste des indicateurs par parc 42

2.4.4. Fiches descriptives 42

2.5. PUISSANCE ÉCOLOGIQUE 44

2.5.1. Définition 44

2.5.2. Détermination de la puissance écologique 46

2.5.2.1. Processus d'analyse hiérarchique (PAH) 46

2.5.2.2. Ordre de la puissance écologique (PÉ) 48

2.5.2.3. Particularité de la représentativité spatiale des mesures 49

3. COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

3.1. COLLECTE DES DONNÉES 53

3.1.1. Protocoles de suivi 53

3.1.2. Fiches méthodologiques 53

3.1.3. Fiches de relevé 54

3.2. TRAITEMENT DES DONNÉES 55

3.2.1. Utilisation d'indices 55

3.2.2. Outil de compilation des données 55

3.2.3. Archivage de l'information 56

4. ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

4.1. INTERPRÉTATION DU CHANGEMENT 59

4.1.1. Régression linéaire 59

4.1.1.1. Sens du changement 59

4.1.1.2. Importance du changement 60

4.1.2. Coefficient de détermination 61

4.1.3. Traitement des données extrêmes 63

4.2. INTERPRÉTATION DE LA TENDANCE 65

4.2.1. Tendance versus changement 65

4.2.2. Détermination de la tendance 66

4.3. INDICATEURS ET GESTION DES PARCS 68

4.3.1. Niveau de contrôle des indicateurs 68

4.3.2. Appropriation des résultats par les gestionnaires 69

5. COMPTE-RENDU DES RÉSULTATS

5.1. TABLE DE POINTAGE 71

5.1.1. Public cible et principe 71

5.1.2. Pointage et symbolisation du changement 74

5.1.3. Pointages regroupés 75
5.1.3.1. Puissance écologique 75
5.1.3.2. Pointage pondéré par indicateur 76
5.1.3.3. Note par paramètre 77
5.1.3.4. Note globale du parc 78
5.1.3.5. Note de gestion 78
5.1.4. Symbolisation de la corrélation 79
5.1.5. Symbolisation de la tendance 81
5.2. RAPPORTS QUINQUENNAUX 82

RÉFÉRENCES 83

ANNEXES 90

Objectifs, principes et approches du Programme

1.1. Raison d'être du programme de suivi de l'intégrité écologique

1.1.1. But et objectifs

La Loi sur les parcs donne la définition suivante d'un parc national du Québec et de sa mission :

> *L'objectif prioritaire [d'un parc national] 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.*

Ainsi, la raison première de l'existence des parcs nationaux du Québec consiste à assurer la conservation et la protection permanente de territoires, mais tout en gardant leur accessibilité. Afin d'assurer l'atteinte de cette mission, les activités et les services offerts doivent être gérés dans le respect de celle-ci. Comme les parcs sont des aires protégées et que les enjeux de conservation ont préséance sur le développement, la surveillance des aménagements, des activités et des impacts qui leur sont associés revêt une importance plus grande que pour des territoires ayant d'autres vocations.

Il existe d'ailleurs dans les parcs un zonage légal qui prévoit des degrés de préservation variant en fonction de la fragilité ou de l'importance écologique des habitats présents : zone de préservation extrême, de préservation, d'ambiance, de services et de récréation intensive. Conséquemment, les impacts humains jugés acceptables dans ces différentes zones varieront en fonction de leur désignation. Par exemple, il est prévu que les zones de services soient plus développées et que les zones de préservation extrême soient exemptes, sauf exception, d'activités humaines. Les gestionnaires se doivent donc d'adopter une approche prudente pour tout projet de développement et pour toute intervention visant à rétablir ou à modifier le patrimoine naturel ou culturel.

La fréquentation générale des parcs est depuis plusieurs années à la hausse. Le fait qu'ils soient des territoires protégés explique cet engouement : la population recherche de plus en plus des sites conservés le plus près possible de leur état naturel pour pratiquer ses activités en plein air. Si la tendance se maintient et que la capacité de support des territoires venait à être atteinte ou dépassée, la pression sur les écosystèmes des parcs pourrait ainsi augmenter et avoir des impacts négatifs. .

Dans ce contexte, le maintien de la qualité du patrimoine naturel dans les parcs nationaux du Québec peut être assuré par une surveillance et une gestion adéquate des territoires protégés. Pour maintenir ou restaurer l'intégrité écologique, la gestion des parcs devra reposer de plus en plus sur la connaissance des composantes, des structures et des processus qui régissent les écosystèmes qu'on y trouve ainsi que sur le suivi de la réponse de ces écosystèmes aux pressions anthropiques internes et externes. C'est dans cet esprit que le Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) trouve sa raison d'être. Le but du Programme est précis :

> ***Suivre l'évolution du niveau d'intégrité écologique dans les parcs nationaux du Québec.***

De ce but découlent trois objectifs spécifiques auxquels le PSIE tente directement de répondre, soit :

> *Évaluer l'efficacité globale des principes de gestion en regard de la mission de conservation.*

> *Détecter l'existence ou l'apparition de situations anormales et prendre des mesures correctives ou d'atténuation, lorsqu'applicables.*

> *Diffuser l'information sur l'évolution de l'état de santé des parcs auprès des autorités gouvernementales, des partenaires, des usagers et du public en général.*

Le PSIE aidera aussi à atteindre les objectifs généraux de conservation suivants :

- *Acquérir des connaissances sur le patrimoine naturel afin d'aider les gestionnaires à prendre les meilleures décisions possibles.*
- *Préciser les balises permettant d'assurer la protection permanente du patrimoine naturel tout en assurant l'accessibilité aux territoires.*

1.1.2. Origine de la démarche

1.1.2.1. Une préoccupation mondiale

À l'instar d'autres organisations et de gouvernements, la Sépaq s'est engagée, au début des années 2000, dans un processus de suivi environnemental des parcs nationaux. Plusieurs autorités gouvernementales dans le monde ont développé des programmes d'évaluation environnementale pouvant être adaptés par les différents paliers de gouvernement (national, provincial, local). Ces programmes reposent tous sur l'utilisation d'indicateurs qui permettent de statuer sur l'intégrité environnementale des territoires. La Tanzanie, l'Afrique du Sud, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, les États-Unis et le Canada sont quelques exemples de pays développant de tels programmes de surveillance. Les travaux de Parcs Canada et du National Park Service (NPS) aux États-Unis servent généralement de modèle.

1.1.2.2. Parcs Canada

On ne peut parler d'intégrité écologique dans les parcs voués à la conservation sans d'abord mentionner le rôle de Parcs Canada dans la mise en place de programmes de surveillance. À la suite de travaux menés par un groupe d'étude sur la situation de la vallée de la Bow dans le parc national de Banff, Parcs Canada publiait en 1997 le *Rapport sur l'état des parcs*, qui soulevait la problématique du maintien de l'intégrité écologique.

La publication de cette étude a mené, en 1998, à la mise en place de la Commission sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada et au dépôt, en 2000, d'un rapport sur la question. Ce dernier affirme que les activités humaines affectent l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada. Dans la foulée des travaux de la Commission, Parcs Canada a défini ses priorités en fonction du maintien et de la restauration de l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada et, à cette fin, a mis en place un programme de surveillance de l'intégrité écologique.

1.1.2.3. Parcs Québec

Inspirées par les travaux de la commission fédérale sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada et les nouvelles orientations de Parcs Canada, la Direction de la planification des parcs de la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ[1]) et la SÉPAQ décident aussi de mettre en place un programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) pour les parcs du Québec au sud du 50e parallèle. Dès 2000, la FAPAQ entreprend une réflexion sur les indicateurs liés à la mission de conservation des parcs et, en 2001, une première ébauche d'un plan concret de surveillance du patrimoine naturel est proposée. En 2002, des discussions entre la FAPAQ et la SÉPAQ établissent les principes de base du PSIE et mènent à la création d'un comité sur l'intégrité écologique (CIE).

Dirigé par la SÉPAQ, ce comité prend en charge le développement et l'implantation du PSIE. À ce moment, les autres organismes de gestion de parcs nationaux travaillant sur des programmes similaires sont eux aussi au début du processus; il s'avère donc impossible de simplement reproduire leur programme. Le PSIE a ainsi été mis sur pied à partir des premières ébauches de la FAPAQ, des travaux en cours à Parcs Canada et au NPS, de diverses sources d'information disponibles (dont certains autres types de suivis environnementaux) ainsi que par l'élaboration de principes et de méthodes novatrices. Le Programme a d'abord été testé sous forme de projet pilote dans les parcs nationaux du

[1] La FAPAQ a été dissolue en 2004 et la Direction de la planification des parcs (maintenant appelé le Service des parcs) est aujourd'hui intégrée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Mont-Mégantic et du Mont-Saint-Bruno (2003) pour ensuite être bonifié et implanté aux autres parcs du réseau Parcs Québec (2004-2005), géré par la Sépaq.

1.2. NOTIONS SUR L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE

1.2.1. Définition de l'intégrité écologique

Le gouvernement canadien a intégré dans la Loi sur les parcs nationaux du Canada une définition de l'intégrité écologique s'appliquant spécifiquement aux parcs :

> *L'état d'un parc jugé caractéristique de sa région naturelle et susceptible de durer, qui comprend les composantes abiotiques et la composition de même que l'abondance des espèces indigènes et des communautés biologiques, les rythmes de changement et les processus qui les soutiennent.*

Ainsi, pour que l'intégrité d'un écosystème soit considérée intacte, celui-ci doit : 1) posséder toutes les composantes de base caractéristiques de sa région naturelle (espèces, habitats, milieux géophysiques, etc.) et 2) présenter des processus écologiques (croissance, reproduction, migration, érosion, etc.) régis par des facteurs de contrôle naturels. On utilise trois attributs pour décrire l'intégrité d'un écosystème, soit sa composition, sa structure et ses fonctions (Figure 1.1). Ces trois attributs interagissent entre eux, si bien qu'une modification de l'un d'entre eux est susceptible de modifier les deux autres. Lorsque ces trois attributs possèdent encore leurs propriétés initiales, c'est-à-dire qu'ils évoluent sans influences humaines significatives, on considère que l'intégrité de l'écosystème est intacte ou inaltérée.

Les facteurs pouvant modifier cet état « naturel » sont donc issus des activités d'origine anthropique. Toutefois, ceci soulève des questions quant à la portée de l'influence humaine sur l'évolution des écosystèmes et l'échelle de temps appropriée pour l'évaluer. Que faut-il retenir comme référence? L'arrivée du genre homo il y a 2,5 Ma? L'arrivée d'Homo sapiens il y a 200 000 ans? La dispersion globale d'Homo sapiens il y a 30 000 ans? La découverte de l'Amérique par les Européens il y a 500 ans? Ou peut-être l'industrialisation au 19e siècle?

Et plus important encore : à quel point faut-il « dénaturaliser » l'être humain? Les avis quant à la place de l'être humain dans l'écosystème et quant à l'impact de ses activités sur les milieux naturels sont partagés. S'il est vrai que l'homme est une espèce parmi d'autres et qu'il a évolué dans les écosystèmes dont il dépend, il se distingue par sa capacité à modifier l'environnement en profondeur et à grande échelle tout en étant aussi le seul à prendre conscience de l'impact de ses activités sur les écosystèmes. Pour connaître la

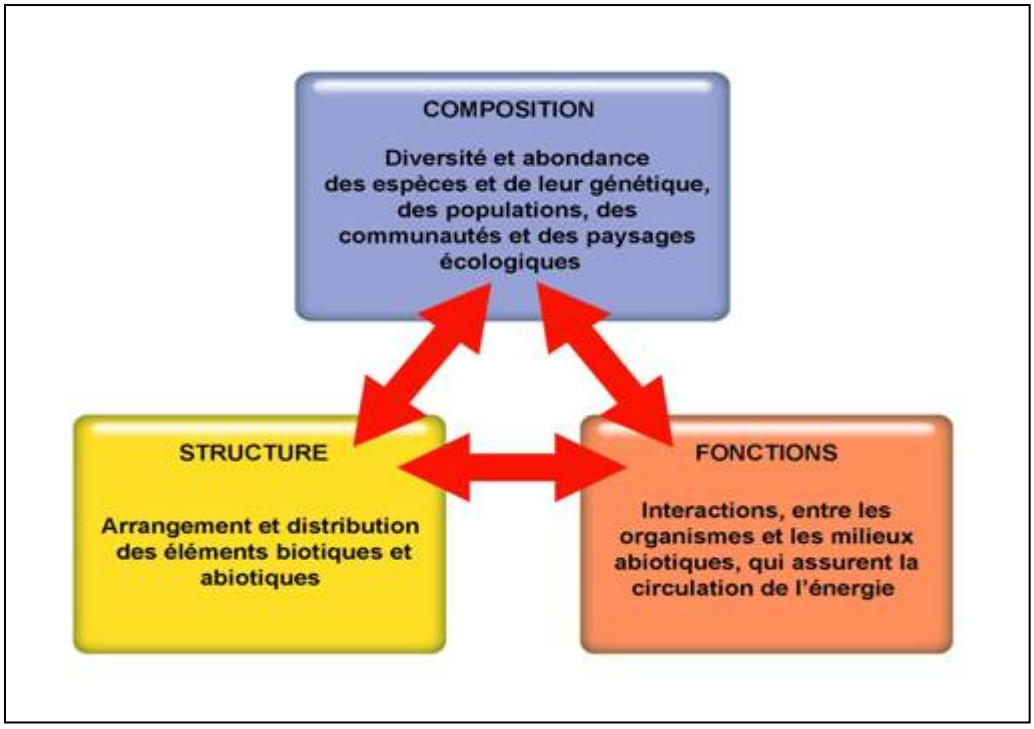

Figure 1.1 : Attributs des écosystèmes

portée de sa présence, il faut la comparer à un état de référence jugé inaltéré, soit absous de son influence.

Un questionnement complexe apparaît donc : pour un territoire donné en un temps donné, comment devraient être les attributs d'un écosystème pour que l'état de celui-ci soit considéré comme inaltéré? Quelles sont les conditions de référence? Y répondre implique une connaissance approfondie des caractéristiques primaires que devrait

présenter le territoire et des processus écologiques naturels qui doivent (ou auraient dû) y prendre place. Il faut aussi connaître l'historique et les effets des activités anthropiques qui ont amené les écosystèmes à ce qu'ils sont aujourd'hui. Ces questions sont pertinentes, mais les réponses sont difficiles à obtenir, tout autant qu'un consensus sur celles-ci. C'est pour contourner les obstacles issus de ces questionnements que le PSIE se résume à suivre « l'évolution du niveau d'intégrité écologique » des parcs nationaux du Québec. Ce concept de « niveau d'intégrité écologique » est à la base de tout le Programme.

1.2.2. Niveau d'intégrité écologique

À partir du concept de « niveau d'intégrité écologique », on considère que, plus un milieu est altéré par les activités humaines, plus bas sera son niveau d'intégrité écologique. Ainsi, nonobstant notre degré de connaissance sur l'état d'un écosystème versus un état « intègre », cette approche permet de positionner la situation traduite par les mesures d'un indicateur sur un gradient allant de faible intégrité écologique à haute intégrité écologique. Ce qui sera vérifié par le PSIE est simplement le sens (positif ou négatif) vers lequel les mesures de l'indicateur se déplacent temporellement, donc si le niveau d'intégrité écologique traduit par l'indicateur est en hausse ou en baisse.

Par ailleurs, comme la mission des parcs stipule aussi que ces territoires doivent être accessibles au public pour des fins d'éducation et de récréation extensive, on accepte implicitement, tant au plan légal qu'au plan social, que ces écosystèmes protégés soient soumis à une certaine pression anthropique. De plus, le contexte historique de l'occupation humaine des parcs, avant leur création, est très variable et aucun territoire ne peut se définir comme étant complètement vierge. Dans les parcs où l'impact des activités humaines a été minime, le niveau relatif d'intégrité écologique est plus élevé que dans les parcs où les activités humaines (agriculture, coupes forestières, etc.) ont laissé leur empreinte. Cependant, ce type de comparaison faite entre les parcs ne sera pas utilisé dans le cadre du PSIE; elle n'aide qu'à bien faire saisir le concept de niveau d'intégrité écologique.

Le PSIE a été élaboré pour que chaque parc puisse observer, à l'aide de ses indicateurs, comment évolue son propre niveau d'intégrité écologique. Le défi de chacun est de tendre vers le niveau le plus élevé possible en tenant compte de son contexte historique spécifique et de la mise en valeur du patrimoine pour les visiteurs.

1.3. PRINCIPES GÉNÉRAUX

1.3.1. L'approche de Parcs Québec versus celle des parcs des autres juridictions

Le Programme de Parcs Québec a été développé parallèlement à ceux de Parcs Canada et du NPS. Ces derniers ont néanmoins inspiré Parcs Québec à plusieurs égards. Ces organismes, à l'instar de plusieurs autres dans le monde, ont opté pour l'approche qui positionne l'état de l'intégrité écologique des éléments suivis relativement à un état « attendu » ou « souhaitable ». L'établissement de cet état de référence est un processus complexe qui implique des analyses, des recherches et des études minutieuses afin d'établir des seuils « acceptables » d'intégrité écologique pour les différentes mesures suivies.

Si cette démarche est facilitée dans certains cas par une abondante littérature scientifique (comme pour le pH des précipitations ou la densité des populations d'orignaux), dans la plupart des cas, il est difficile de définir des seuils sans fixer de limites subjectives ou arbitraires. Le suivi des salamandres des ruisseaux est un bon exemple des difficultés que pose cette approche. Comment identifier, *a priori*, des seuils acceptables de densité et de diversité « naturelle » pour ces différentes espèces pour un site donné? Comment savoir s'il est normal ou non de retrouver les espèces et les quantités actuellement en place? Seules des études approfondies effectuées par des spécialistes des domaines concernés peuvent mener à des seuils potentiellement valables. Les organismes utilisant cette approche ont ainsi consacré beaucoup de ressources pour faire face à cette difficulté.

La structure organisationnelle de la Sépaq n'étant pas comparable à celle des grands réseaux fédéraux de parcs nationaux, une approche distincte a été retenue. L'utilisation du « niveau d'intégrité écologique » présentée précédemment ne nécessite pas d'établir des seuils pour caractériser l'état « intact » ou « souhaitable » des écosystèmes. La situation qui prévalait au début du suivi devient tout simplement le niveau d'intégrité écologique de référence.

L'état de ce qui est mesuré n'est pas jugé « bon » ou « mauvais », cet état ne se référant à aucun seuil de qualité. C'est plutôt l'évolution de la situation, en fonction de l'influence des activités humaines, qui sera jugée et qualifiée comme positive ou négative. Cette façon de faire présente plusieurs avantages : 1) Elle élimine la nécessité de connaître le contexte historique et les conséquences passées de la présence humaine sur les milieux naturels suivis. 2) Elle identifie simplement l'être humain comme le facteur de stress dont on veut suivre les impacts. 3) Finalement, elle minimise le niveau des connaissances nécessaires (chimie, biologie, statistique, etc.) sur les paramètres suivis (qualité de l'air et de l'eau, état de la biocénose, etc.).

Grâce à cette approche, les généralités du Programme et les indicateurs potentiels ont été identifiés avec efficience. Le Programme a, quant à lui, été implanté sur le terrain en un court laps de temps. Depuis, la stratégie consiste à optimiser la qualité et la quantité des mesures en adaptant et en bonifiant les indicateurs. L'application concrète sur le terrain est une façon efficace de séparer les indicateurs fiables et soutenables à long terme, de ceux qui ne le sont finalement pas. Certains ont été ajoutés et d'autres ont été retirés.

En plus de la pertinence écologique des indicateurs, les ressources humaines et financières requises pour réaliser les suivis sont d'importants facteurs à prendre en compte. Le but étant d'atteindre, en quelques années, une stabilité logistique optimisant la qualité du Programme et le rapport ressources/résultats, l'approche terrain permet rapidement de juger de ces aspects concrets. Depuis le début de la mise en place du Programme, plusieurs modifications ont été apportées aux indicateurs et aux méthodologies utilisées. Aussi, le Programme dispose maintenant d'une banque d'information fiable qui ne fera que se préciser à mesure que les suivis seront confirmés et les protocoles stabilisés. Il faut cependant toujours tenir compte du fait que cette approche, qui privilégie des concepts théoriques simplifiés et l'expérimentation sur le terrain, n'est pas à l'abri des risques d'erreurs. . La vigilance et l'esprit critique sont cruciaux en tout temps.

Le PSIE vise donc globalement à mesurer des changements. Ceci dit, « Savoir, c'est comprendre ». Si l'approche par niveau d'intégrité écologique permet de mettre en place

des suivis simples à analyser, elle doit aussi mieux documenter ce que pourraient être des conditions de référence normales ou souhaitables pour un écosystème. Ces connaissances issues de diverses sources (projets de recherche dans les parcs, travaux d'autres organismes, revue de littérature, etc.) ne peuvent qu'aider à mieux comprendre et à interpréter les résultats du PSIE. Les gestionnaires auront ainsi une meilleure connaissance de ces conditions de référence afin d'orienter les pratiques de gestion vers celles-ci, particulièrement dans le cadre de projets de restauration de milieux dégradés.

1.3.2. Conditions de base pour assurer la rigueur d'un programme de suivi

Un programme de suivi est le regroupement de différents projets de surveillance axés vers un même but, soit identifier des changements dans les milieux naturels. Ces projets doivent répondre aux conditions suivantes :

- Les observations ou inventaires sont quantifiables et permettent de déterminer l'état des paramètres mesurés en des sites bien identifiés.
- Les données sont prises à intervalles réguliers (annuellement, aux deux ans, etc.) et à long terme.
- Le projet doit être reproduit tel quel à chacune des périodes suivies, autant pour la localisation géographique que pour la méthodologie employée.

Si ces conditions sont respectées, l'analyse de la différence des données recueillies entre chacune des périodes suivies permet de déterminer des changements dans les milieux naturels ou dans les facteurs de stress pouvant les influencer. La détection des modifications de l'état d'un écosystème sera meilleure dans la mesure où 1) plusieurs paramètres différents auront été adéquatement mesurés, 2) les suivis faits périodiquement et 3) les projets implantés à long terme.

Le monitoring n'a pas comme objectif d'expliquer, mais bien de détecter les changements. Ses résultats peuvent cependant mener à des actions concrètes :

1) Mettre en place une étude permettant de mieux comprendre la relation cause-effet;
2) Intervenir pour corriger des situations anormales;
3) Modifier des pratiques de gestion.

1.3.3. Étapes de mise en œuvre du PSIE

Le PSIE se compose de plusieurs éléments interconnectés tels qu'illustrés à la Figure 1.2. Le succès du Programme repose avant tout sur trois grands fondements, soit la collaboration, la coordination et la communication. Ces fondements sont essentiels au bon déroulement des cinq étapes de mise en œuvre qui correspondent d'ailleurs aux cinq chapitres du présent document. Tous ces éléments convergent vers l'unique but du PSIE, soit celui de suivre l'évolution du niveau d'intégrité écologique des parcs.

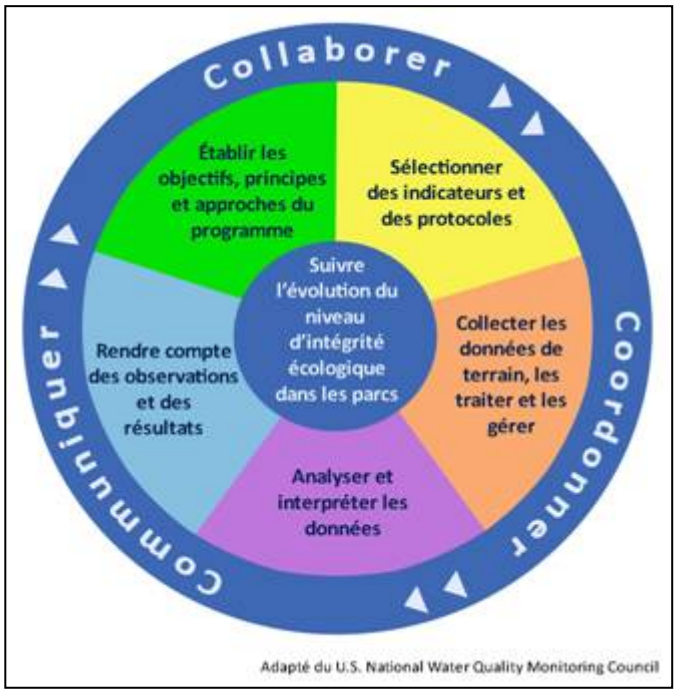

Figure 1.2 : Étapes de mise en œuvre du PSIE

1.3.4. Indicateurs environnementaux

Un indicateur est un outil d'analyse et d'évaluation de paramètres sélectionnés permettant de simplifier l'information découlant de phénomènes complexes et d'en faciliter la compréhension. Il existe différents types d'indicateurs. Ils peuvent viser par exemple l'état de caractéristiques physiques ou chimiques du milieu, le suivi d'une espèce ou d'un groupe d'espèces ou, encore, l'évaluation de l'impact environnemental de certaines infrastructures.

Idéalement, un programme de suivi devrait permettre d'utiliser un grand nombre d'indicateurs afin d'assurer le suivi de toutes les composantes, structures et fonctions d'un écosystème. Cette situation n'est évidemment pas réaliste dans un contexte où les ressources sont limitées. Il s'agit alors d'identifier des indicateurs pertinents et d'échantillonner les paramètres les plus représentatifs de la condition d'ensemble des écosystèmes. Avec l'information recueillie à l'aide d'un nombre limité d'indicateurs, on tente d'estimer les changements globaux du niveau d'intégrité écologique d'un territoire précis pendant une période donnée. Par exemple, un tel programme peut être comparé au travail d'un paléontologue qui, à partir de quelques fragments d'os (indicateurs), reconstitue un dinosaure au complet (écosystème). Plus il aura de fragments d'os, plus ceux-ci représenteront des éléments clés de l'anatomie de l'animal, meilleure sera la reconstitution.

Les indicateurs n'ont pas tous la même portée. Certains traitent d'éléments globaux qui affectent de façon significative l'ensemble du territoire (filtre brut). D'autres ont une portée plus limitée, mais permettent de suivre certains attributs qui échappent aux indicateurs plus globaux (filtre fin). On s'efforcera donc de retenir un ensemble d'indicateurs généraux et spécifiques, de différentes échelles écologiques et spatiales, afin de se rapprocher d'un suivi général représentatif de tous les paramètres du parc (qualité de l'air et de l'eau, état de la biocénose, etc).

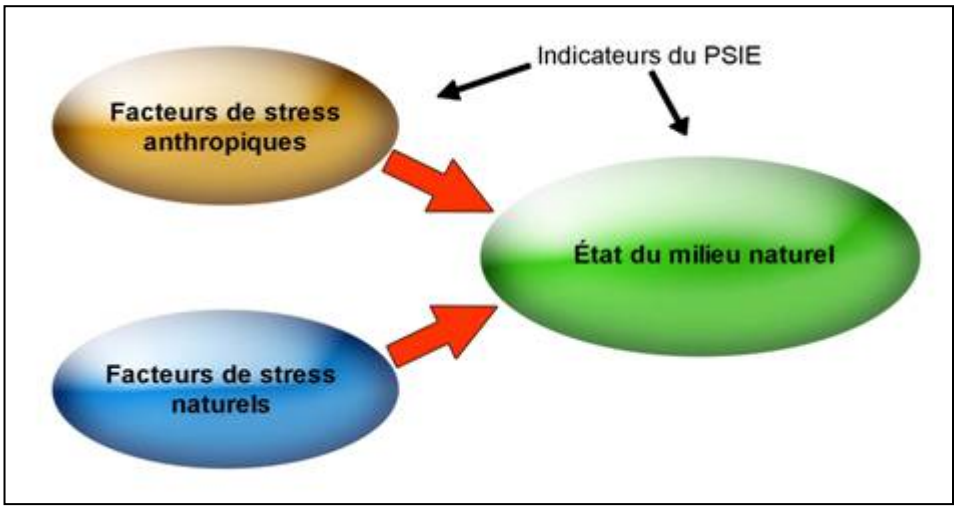

Figure 1.3 : Les facteurs de stress conditionnent l'état des milieux naturels. Des mesures directes des composantes des milieux naturels et le suivi de facteurs anthropiques de stress sont à la base de la structure du programme.

L'état des milieux naturels étant en constante évolution, que doivent suivre ces indicateurs? Ce sont des facteurs de stress naturels et anthropiques qui poussent les écosystèmes à se transformer pour s'ajuster aux changements. On peut modéliser très simplement ceci par le schéma de la Figure 1.3. Le PSIE aborde de façon prioritaire les facteurs de stress anthropiques et l'état du milieu naturel. Les facteurs de stress naturels étant inhérents au fonctionnement des écosystèmes, les changements découlant de processus naturels ne sont pas mesurés dans le cadre du PSIE. Il faut toutefois en tenir compte dans la sélection des indicateurs et lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats. En effet, les changements observés par les indicateurs peuvent présenter des causes complètement anthropiques. Cependant, ils peuvent aussi être provoqués par un mélange de deux types de stress (particulièrement pour les indicateurs biologiques). Sans nécessairement mesurer ces facteurs naturels de stress, il faut donc bien connaître leur existence, leurs rôles et leurs impacts sur les écosystèmes.

1.3.5. Postulats de base

Les éléments suivis par les indicateurs doivent mesurer des changements induits pas les activités humaines qui influencent le niveau d'intégrité écologique. Pour énoncer cette pertinence, un postulat de base est préalablement établi pour chacun des indicateurs. Par définition, un postulat est une « proposition que l'on demande d'admettre avant un raisonnement, que l'on ne peut démontrer et qui ne saurait être mise en doute »[2]. Il est fondé sur des théories, des études, des observations ou des principes généralement admis et reconnus. Il nécessite l'acceptation préalable du lecteur ou de l'utilisateur.

Dans le cadre du PSIE, les postulats énoncent le lien entre les changements mesurés et l'activité humaine. Ils indiquent si ces changements contribuent à baisser ou à hausser le niveau d'intégrité écologique. Par exemple, le choix d'un indicateur portant sur la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau et mesurant la concentration de divers polluants serait supporté par le postulat suivant :

> *Les activités humaines peuvent augmenter la concentration de polluants dans les cours d'eau et conséquemment avoir des impacts négatifs sur la qualité des habitats aquatiques.*

Ce postulat précise que l'humain est la cause de l'augmentation de la concentration des polluants et indique que cette hausse est négative pour la qualité des habitats aquatiques. L'analyse des résultats vérifiera donc comment la concentration de ces polluants change au cours des ans pour les cours d'eau suivis et qualifiera une baisse de concentration comme une amélioration du niveau d'intégrité écologique.

1.3.6. Niveau d'intégrité écologique de référence

Le but du PSIE étant de déterminer les changements dans le niveau de l'intégrité écologique, les mesures prises dans le temps doivent être comparées à une situation de

[2] Dictionnaire Larousse

référence. Comme il a été mentionné précédemment, cette référence relative est simplement l'état qui existait au début du suivi. À mesure que les données s'accumuleront, il deviendra possible de formuler l'énoncé suivant :

> *L'état de l'écosystème, selon un indicateur ou un groupe d'indicateurs, s'est amélioré (détérioré ou resté stable) depuis la mise en place du suivi.*

Cette façon d'évaluer le niveau d'intégrité écologique est simple et facile à interpréter. Néanmoins, il faut toujours garder à l'esprit qu'il s'agit d'une évaluation d'un état relatif par rapport à un état antérieur plutôt que l'évaluation d'un état absolu. On ne peut donc comparer les parcs entre eux. Le point de référence à partir duquel on porte un jugement peut être très différent d'un parc à l'autre puisqu'il n'y a pas de références absolues pour le faire.

Par exemple, le niveau d'intégrité d'un parc dont l'état initial, en terme absolu, est jugé dégradé (niveau de référence bas) pourrait s'améliorer plus facilement à la suite de la mise en place de mesures de protection ou de restauration. En comparaison, le niveau d'intégrité d'un parc dont l'état absolu était jugé relativement intègre (niveau de référence élevé) aura tendance à être stable, puisque plus difficile à améliorer. Pour ces raisons, on ne pourra conclure que l'état du premier parc était, au départ, pire que celui du second parc et qu'il est maintenant équivalent ou meilleur. L'interprétation ne permet pas non plus de dire que l'état du premier parc est mauvais ou que celui du second est bon. Le PSIE vise simplement à vérifier si la situation individuelle des parcs s'est améliorée, si elle s'est détériorée ou est restée stable depuis le début des suivis.

En utilisant comme référence la situation connue au début du suivi, il faut aussi être conscient de la limite que représente la possibilité que des conditions exceptionnelles aient prévalu à ce moment et que ces conditions ne soient pas représentatives de la réalité. Si un tel cas est soupçonné, le suivi doit être repris l'année suivante (pour les suivis prévus à des intervalles de deux ans ou plus). Le comparatif des premières années de suivi (opinion de spécialistes, test Q de Dixon, etc.) permettra de confirmer ou d'infirmer les soupçons. S'ils s'avèrent, ces données seront retirées de l'analyse (voir Section 4.1.3.).

1.3.7. Note d'évolution du niveau de l'intégrité écologique

Le PSIE se veut aussi un outil pour rendre compte de l'évolution de l'état des parcs. Il doit être capable de synthétiser les résultats de façon à en permettre une lecture facile pour différents publics. Le Programme repose ainsi sur un système de pointage qui permet de répondre à ce besoin (voir Chapitre 5.). Ce système découle de l'utilisation d'un index multimétrique inspiré du modèle développé par l'organisme NatureServe pour le compte de l'Environnemental Protection Agency des États-Unis.

Le système de pointage attribue à chacun des indicateurs, groupes d'indicateurs ou parcs une note reflétant les changements du niveau d'intégrité écologique. Une note positive indique une amélioration du niveau d'intégrité écologique; une note négative, une détérioration de ce niveau. Précisons que cet exercice de notation des résultats ne diminue en rien l'importance de l'information fournie par les données brutes de chacun des indicateurs. Pour les gestionnaires directement impliqués dans les opérations d'un parc, ce seront toujours les données de terrain qui devront être utilisées pour analyser les résultats et, si nécessaire, intervenir.

1.3.8. Un programme spécifique à chaque parc

Bien que le développement et la mise en place du PSIE soient effectués à l'échelle du réseau des parcs, chaque parc possède et gère son propre programme. Même si les fondements et plusieurs indicateurs sont identiques, il existe suffisamment de différences dans l'application du PSIE pour considérer indépendamment chacun des parcs. Il s'agit d'une nécessité pour ajuster le Programme aux réalités naturelles et historiques qui diffèrent d'un territoire à l'autre. Les parcs gèrent tous les aspects relatifs aux suivis, la compilation des données ainsi que l'analyse et l'interprétation des données.

1.3.9. Portée du Programme

1.3.9.1. Portée spatiale

Bien identifier l'échelle spatiale de suivi est fondamental afin de développer le Programme adéquatement et de répondre aux objectifs de celui-ci. Le questionnement sur l'intégrité écologique peut s'étendre d'un simple habitat (un étang par exemple) à la planète au complet et des programmes distincts de suivi peuvent être établis pour toutes ces échelles. Ceci dit, deux échelles seraient applicables aux parcs du Québec : l'échelle du réseau de parcs dans son ensemble et l'échelle d'un parc spécifique.

À l'échelle globale du réseau de parcs, il est possible de suivre 1) l'organisation spatiale des parcs entre eux et avec les autres types d'aires protégées et 2) leur représentativité en lien avec les régions naturelles du Québec. Cette échelle caractérise la structure du réseau et son analyse outille l'autorité responsable de celle-ci, soit la Direction du patrimoine écologique et des parcs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), pour élaborer les stratégies de développement des réseaux de parcs et d'aires protégées.

Le deuxième niveau concerne directement les territoires des parcs, pris un par un. Les préoccupations portent sur l'état des écosystèmes que l'on retrouve à l'intérieur des limites des parcs et en périphérie rapprochée. C'est à cette échelle que se situe le mandat de gestion de la Sépaq et c'est donc à cette échelle spatiale que le PSIE intervient.

Les indicateurs permettront de dresser un portrait de la situation de l'intégrité écologique au sein d'un parc et serviront aux gestionnaires pour évaluer leurs modes de gestion et les améliorer. Cela dit, un parc n'est pas recouvert d'une cloche de verre. Ses écosystèmes sont en interrelation constante avec les milieux périphériques et des perturbations lointaines peuvent avoir des répercussions. Les indicateurs peuvent donc être influencés en grande partie par des pressions externes au parc.

Une baisse dans la biodiversité naturelle des oiseaux nicheurs, par exemple, n'est pas nécessairement associée à une dégradation des habitats des parcs, mais peut être la conséquence de problématiques liées aux aires d'hivernage ou aux couloirs de migration. D'autres indicateurs relèvent essentiellement des choix de gestion et de la présence des usagers dans les parcs, particulièrement ceux relatifs à la qualité des infrastructures. À l'inverse, certains éléments mesurés sont complètement hors du pouvoir de gestion des parcs, mais exercent tout de même une grande influence sur la qualité du patrimoine naturel. L'acidité des précipitations, la qualité des cours d'eau en amont des parcs et l'utilisation des terres en zone périphérique en sont des exemples.

Ainsi, même si le PSIE s'intéresse avant tout aux écosystèmes et à leurs composantes, situés dans les limites des parcs et en périphérie rapprochée, l'interprétation des résultats obtenus doit tenir compte des facteurs de stress potentiels autant externes qu'internes. Beaucoup des causes des changements mesurés ne sont pas faciles à identifier ou à évaluer. Lorsqu'ils se baseront sur l'interprétation des résultats, les gestionnaires devront toujours faire appel au principe de précaution dans leurs décisions de gestion.

1.3.9.2. Portée scientifique

La priorité dans le cadre d'un programme de suivi est d'obtenir des données fiables sur lesquelles baser l'interprétation. Ces données de terrain, qui peuvent provenir des espèces ou des éléments physiques, des données quantitatives portant sur des infrastructures ou de diverses statistiques, sont représentatives de la situation au moment où elles sont relevées. Des protocoles bien définis et bien exécutés permettent de récolter les données toujours de la même manière et aux bons moments. Cette façon de faire nous assure de pouvoir suivre les changements des paramètres mesurés.

Généralement, les méthodologies mises en place sont des protocoles existants et éprouvés. Ces protocoles peuvent aussi être adaptés pour mieux répondre au besoin du suivi. Dans quelques circonstances, des protocoles ont été développés spécifiquement pour le PSIE. Pour ces cas, les méthodologies se fondent sur des bases et des principes

scientifiques reconnus. Tout ceci nous permet d'obtenir des données de terrain fiables, comparables et représentatives d'un moment précis. Peu importe le traitement de l'information qui s'en suit, l'ensemble de la démarche repose sur des données brutes auxquelles il sera toujours possible de se fier.

De plus, le PSIE demeure une source précieuse de renseignements sur le patrimoine naturel. Il ne remplace pas les inventaires et la recherche fondamentale, mais l'information qui en est tirée doit être prise en considération dans les travaux d'acquisition de connaissances des parcs. Ces travaux sont d'ailleurs indépendants du PSIE : le Programme a ses propres objectifs et les parcs ont aussi mis en place une panoplie de projets d'inventaire et de recherche visant à répondre à des besoins spécifiques d'acquisition de connaissances. Plusieurs indicateurs ont d'ailleurs été sélectionnés parmi ces projets déjà existants. Aussi, d'autres études à venir ou actuellement en cours pourraient éventuellement servir à développer ou à bonifier des indicateurs du PSIE.

1.3.10. Vision à long terme

Le PSIE n'a sa raison d'être que s'il est implanté avec une vision à long terme. Bien que certains indicateurs changent rapidement, c'est avec le temps qu'ils permettront de dresser un portrait des paramètres suivis. Le succès d'un tel programme réside dans la volonté de tous ses gestionnaires d'assurer sa réussite et son maintien en l'intégrant avec efficience dans la planification annuelle des parcs. Il doit devenir un élément familier des opérations courantes et un outil permettant de prendre de meilleures décisions. Il doit être communiqué efficacement aux employés pour qu'ils en comprennent l'importance, qu'ils se l'approprient et qu'ils le diffusent. Ce lien d'appartenance doit être fort pour se transmettre facilement aux nouveaux employés qui seront éventuellement les prochains gestionnaires du Programme.

Le PSIE sera toujours perfectible. Il s'avère donc essentiel qu'il soit branché sur les développements de ce type de programme ailleurs dans le monde et sur les progrès des sciences de l'environnement. Il faudra guetter les occasions de recherche. Finalement, il

devra aussi comprendre et intégrer, au besoin, les effets des différents facteurs locaux ou globaux qui pourraient influencer ses résultats, comme le réchauffement climatique.

1.4. Coordination du programme

1.4.1. À l'échelle d'un parc

1.4.1.1. Responsabilité du Programme

L'implantation, le suivi et la gestion du PSIE sont coordonnés par les responsables du service de la conservation et de l'éducation (RSCE) de chacun des parcs. Ces derniers sont les répondants auprès du réseau et doivent toujours être à jour sur la situation du PSIE de leur parc. Les RSCE sont responsables de la planification des ressources humaines et financières nécessaires. Les RSCE délèguent des tâches aux gardes-parcs et aux autres employés visés et supervisent tous les suivis. Ils compilent les résultats et s'assurent qu'ils sont acheminés au coordonnateur réseau dans les délais prescrits. Finalement, les RSCE s'assurent de communiquer régulièrement l'état du PSIE et les résultats à leur comité de gestion et à l'ensemble des employés de leur parc.

Les RSCE sont garants de l'archivage des données. Ils sont aussi responsables d'achever un rapport annuel simplifié qui sera intégré au rapport annuel de situation, produit par le coordonnateur réseau du Programme.

1.4.1.2. Choix des indicateurs à suivre

À la base, les indicateurs réseau devraient être suivis dans tous les parcs. Cependant, ceux-ci ne s'appliquent pas nécessairement partout. Il revient donc aux RSCE de valider la pertinence de chacun des indicateurs pour leur parc. Les RSCE justifient au comité sur l'intégrité écologique (CIE) du réseau les raisons pour lesquelles ils choisissent de mettre de côté des indicateurs jugés non applicables ou non pertinents. Lorsqu'un indicateur n'est pas retenu tel quel pour un parc, le coordonnateur réseau du Programme et la personne RSCE essaient de corriger la situation, soit en modifiant la méthodologie proposée, soit en développant un nouvel indicateur. Les RSCE sont aussi responsables de maintenir à jour les fiches méthodologiques des indicateurs de suivi dans leur parc.

Les RSCE sont aussi fortement encouragés à développer des indicateurs locaux afin de couvrir des problématiques particulières à leur parc. Les RSCE doivent également savoir tirer parti des résultats des suivis d'origines diverses (études et programmes gouvernementaux, études universitaires, suivis déjà en place ou en développement, etc.) qui sont jugés pertinents pour leur parc. Dans tous ces cas, les RSCE doivent préparer une fiche méthodologique spécifique qui doit être validée par le CIE ou le coordonnateur réseau.

1.4.2. À l'échelle du réseau

1.4.2.1. Responsabilité du Programme

La responsabilité du Programme à l'échelle du réseau relève de la vice-présidence des parcs à la Sépaq. C'est pour répondre à ce mandat que le comité sur l'intégrité écologique (CIE) a été mis sur pied. Il est à la base du développement du PSIE. Il se compose de la directrice de la conservation et de la concertation, du coordonnateur à la conservation, d'une ou d'un directeur de parc et de deux RSCE. À cela s'ajoute un représentant du service des parcs du MDDEP. De façon ponctuelle ou temporaire, d'autres personnes peuvent être invitées à se joindre au comité, comme des représentants de Parcs Canada ou d'autres responsables des parcs. Le CIE reçoit et évalue toutes les propositions relatives au PSIE; il statue sur les orientations à prendre, approuve les choix des indicateurs pour les parcs (pertinence et faisabilité) et des méthodologies en plus d'assister le coordonnateur réseau dans son travail.

Le coordonnateur réseau du PSIE de la vice-présidence des parcs assure le bon fonctionnement de celui-ci. À partir des décisions prises par le CIE :

- il oriente et assiste les parcs dans la mise en œuvre et le suivi de leur programme;
- il développe et évalue les méthodologies réseau;
- il développe et améliore les outils de gestion du PSIE;

- il établit les liens entre les parcs qui travaillent sur les mêmes indicateurs et valide l'élaboration des méthodologies communes;
- il assure une communication efficace entre le CIE et les RSCE;
- il est responsable de la compilation des résultats et de leur diffusion.

Il doit être à l'affût des développements dans le domaine de la surveillance de l'intégrité écologique et suivre de près les éléments qui pourraient s'intégrer au PSIE. Il doit constamment être en mode autocritique par rapport au Programme et être ouvert à tous les changements et propositions nécessaires. Son rôle au sein du CIE est de fournir un maximum d'information aux membres pour les aider à définir des orientations et à suivre de près l'évolution du Programme et de ses résultats.

1.4.2.2. Rapports annuels de situation

Annuellement, le coordonnateur du Programme déposera un rapport interne pour informer l'organisation de la situation du Programme dans les parcs et dans l'ensemble du réseau, des problématiques soulevées et des modifications qui y auront été apportées. Ce rapport rendra aussi compte des activités du comité d'intégrité écologique (CIE). L'analyse des résultats sera, quant à elle, réalisée dans le cadre de rapports quinquennaux.

Indicateurs

2.1. Structure générale des indicateurs

La Figure 2.1 illustre la structure des suivis du PSIE. Les indicateurs sélectionnés sont divisés en deux grandes catégories de composante : 1) La composante écosystémique regroupe les indicateurs mesurant les changements directement dans l'habitat à l'aide de bio-indicateurs ou de mesures physico-chimiques du milieu. 2) Quant à la composante humaine, elle regroupe les indicateurs mesurant des variables directement reliées à la présence humaine sur le territoire. Ces composantes se subdivisent en paramètres constitutifs et, généralement, quelques indicateurs mesurent l'état de chacun des paramètres. Finalement, pour chacun des indicateurs, une ou quelques méthodologies de suivi sont définies.

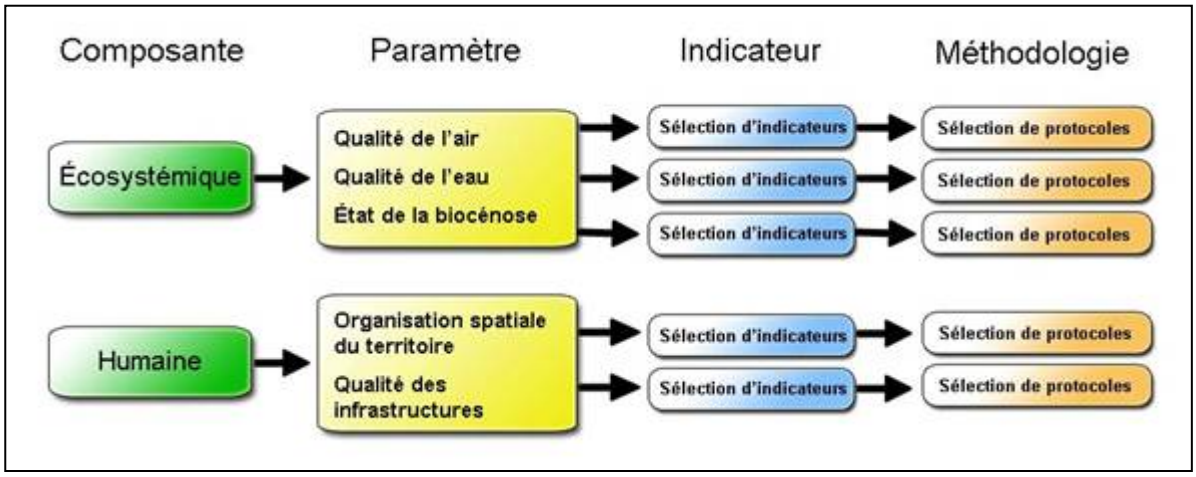

Figure 2.1 : Structure des éléments suivis par le PSIE

Cette structure permet de regrouper des indicateurs ou des groupes d'indicateurs qui, ensemble, expriment l'état plus général du ou des paramètres qu'ils mesurent. La structure se rapproche du Ecological Monitoring Framework du NPS. Pour arriver à cette structure, le NPS s'est basé sur la modélisation des différents écosystèmes en identifiant la nature des interactions entre les espèces, les milieux physiques et les facteurs de stress. La structure d'indicateurs ainsi obtenue permet de couvrir tous les volets représentatifs de l'intégrité écologique d'un territoire ou l'influençant.

Les deux composantes suivies se rattachent aussi à la double mission des parcs. Les indicateurs de la composante écosystémique permettent d'établir un lien avec la mission prioritaire qui vise la protection du patrimoine naturel. En observant des éléments artificiels mis en place pour permettre aux visiteurs de découvrir le patrimoine naturel, les indicateurs de la composante humaine sont, quant à eux, reliés à la mission d'accessibilité.

2.2. COMPOSANTES ET PARAMÈTRES SUIVIS

2.2.1. Composante écosystémique

Cette catégorie d'indicateurs mesure directement des paramètres physiques et biologiques des milieux naturels. Ils touchent surtout l'état des composantes des écosystèmes (eau, air, faune, flore, etc.), mais aussi certains facteurs de stress environnementaux (pollution de l'air et de l'eau, espèces exotiques envahissantes, etc.). Un même indicateur peut jouer les deux rôles, comme l'indicateur IQBP (indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau). Ce dernier permet de statuer sur la qualité de l'eau (son état), mais aussi sur l'importance de la pollution (un facteur de stress) et de ses impacts potentiels sur la faune et la flore, qui dépendent de la qualité d'eau.

Les trois paramètres retenus (qualité de l'air et de l'eau, état de la biocénose) tentent d'être représentatifs des composantes des habitats et des espèces qui y vivent. Ils touchent le biotope (les éléments physiques) et la biocénose (les vivants). Le paramètre « sol et géologie » n'est cependant pas pris en compte par le PSIE. La géologie est un paramètre naturel très stable. De plus, les parcs sont protégés contre toute forme d'exploitation minière. Il n'est donc pas pertinent que cet aspect soit intégré au PSIE. Pour le sol, aucun indicateur n'est actuellement retenu, mais cette situation pourrait éventuellement changer à mesure que plus d'information sur la question deviendra disponible.

2.2.1.1. Paramètre : qualité de l'air

L'air est un élément de base essentiel à toute forme de vie et sa composition influence grandement la qualité de l'environnement. La circulation de l'air déplace beaucoup de contaminants émis par les activités humaines. Au Québec, les sources de polluants atmosphériques proviennent généralement de l'Ontario et des États-Unis. Ces polluants venant de loin exercent un stress sur les écosystèmes des parcs. Malgré son importance, la qualité de l'air est un paramètre difficile à étudier localement et à un coût abordable. En

plus de varier grandement en fonction des conditions climatiques, sa mesure nécessite des méthodologies et des installations complexes. Il existe toutefois, aux environs de certains parcs, des stations météorologiques gouvernementales permanentes équipées pour évaluer des paramètres de la qualité de l'air, notamment le pH, l'ozone troposphérique, les particules en suspension et le dioxyde d'azote.

Quoique les effets potentiels d'une mauvaise qualité de l'air soient importants, les gestionnaires des parcs ont peu de contrôle sur celle-ci. Bien que la qualité de l'air puisse représenter un facteur de stress significatif, l'information recueillie donne tout de même des indices qui peuvent aider à comprendre des changements subtils dans les écosystèmes ou à interpréter certains autres paramètres suivis.

2.2.1.2. Paramètre : qualité de l'eau

La qualité des habitats aquatiques est de première importance pour plusieurs groupes d'espèces aquatiques, comme les poissons et les amphibiens, et constitue un élément essentiel pour plusieurs espèces terrestres. L'expérience récréative des visiteurs de parcs est aussi fortement liée à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

La qualité de l'eau est déterminée par les diverses substances qu'elle contient. Aussi, leur concentration déterminera les effets qu'elles ont sur l'écosystème et sur l'être humain. Même l'eau des rivières et des lacs peu ou pas affectés par les activités humaines n'est pas pure. Elle contient de nombreuses substances, dissoutes ou en suspension, organiques ou minérales, que l'on trouve partout dans la nature (bicarbonates, sulfates, sodium, calcium, magnésium, potassium, azote, phosphore, aluminium, fer, etc.). Ces éléments proviennent du sol et du sous-sol, de la végétation et de la faune, des précipitations et des eaux de ruissellement drainant le bassin versant ainsi que des processus biologiques, physiques et chimiques ayant lieu dans le cours d'eau lui-même. À ces substances d'origine naturelle peuvent s'ajouter des produits découlant de la présence humaine (phosphore, azote et micro-organismes contenus dans les eaux usées domestiques) ou des activités industrielles et agricoles (substances toxiques, métaux, pesticides, coliformes fécaux).

La superficie des parcs et les types de réseaux hydrographiques qu'on y trouve varient grandement. Ces transformations exigent d'utiliser plusieurs indicateurs spécifiques pour suivre la qualité de l'eau à travers le réseau. Ces indicateurs s'attardent ainsi à des cours d'eau d'importance variable allant de petits ruisseaux jusqu'au fleuve Saint-Laurent ou d'étangs jusqu'à de grands lacs.

2.2.1.3. Paramètre : état de la biocénose

L'état de la faune et de la flore est un paramètre crucial dans l'évaluation de l'état des écosystèmes. La bonne condition de la biocénose indique que les attributs qui caractérisent un écosystème sont fonctionnels. Des altérations dans la végétation ont des répercussions directes sur la structure de l'habitat et, par le fait même, sur la situation de la faune. L'arrivée d'espèces envahissantes exotiques peut modifier dramatiquement la biodiversité naturelle d'un écosystème en affectant la distribution des espèces indigènes.

Les stress issus des activités humaines tels que les changements climatiques, la pollution de l'air et le piétinement perturbent la croissance et la survie des végétaux. Outre les stress exercés sur les habitats dont dépendent les populations fauniques, des stress directs (exploitation, mortalité routière, dérangement, etc.) peuvent aussi affecter les espèces. L'ensemble des effets des activités humaines peut entraîner une redistribution géographique des individus et modifier la démographie des populations, ce qui pourrait mener à des disparitions locales ou régionales d'espèces ou, inversement, à des problématiques de surpopulation.

Le paramètre sur l'état de la biocénose est particulièrement diversifié et nécessite plusieurs indicateurs pour le représenter. En ce qui a trait à la flore, certaines méthodologies applicables à l'ensemble du réseau ont été développées, dont des indicateurs pour les espèces exotiques. Pour l'indicateur « Situation d'espèces fauniques », les parcs doivent utiliser des méthodologies spécifiques en fonction des espèces sélectionnées. Plusieurs parcs utilisent cependant la même méthodologie lorsqu'ils suivent la même espèce.

Selon la Loi sur les parcs, toute forme d'exploitation commerciale des ressources est exclue des parcs nationaux. Si la chasse y est interdite, la pêche sportive y est parfois autorisée sous des conditions strictes. Bien que la pêche soit une activité secondaire dans les parcs, elle n'en demeure pas moins populaire. L'indicateur « État de la ressource halieutique » a donc été développé et mesure différents éléments biométriques afin de vérifier si la gestion de cette activité continue de se faire dans le respect de la ressource.

Plusieurs parcs abritent des espèces rares, menacées ou susceptibles d'être ainsi désignées, ainsi que des milieux naturels possédant des caractéristiques écologiques ou biophysiques particulières et exceptionnelles. La situation précaire de ces habitats et des espèces à caractère particulier en font de bons indicateurs de l'intégrité d'un parc. Cette précarité provient souvent de leur sensibilité en rapport aux changements environnementaux ou de leur positionnement à la limite de leur niche écologique. Ce sont souvent les premières espèces à disparaître lorsqu'un écosystème est affecté par un stress anthropique, et la perte de ces espèces est en soi une diminution concrète de l'intégrité d'un territoire.

Deux indicateurs serviront à suivre ces éléments importants, soit « Situation des espèces à statut particulier » et « Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles ». Dans les deux cas, plusieurs méthodologies spécifiques ont été développées puisque ces espèces et habitats peuvent prendre différentes formes. Il est à noter que puisque plusieurs parcs possèdent des écosystèmes forestiers exceptionnels (ÉFE) légalement définis par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), une méthodologie réseau a été développée sous l'indicateur des habitats exceptionnels ou sensibles pour suivre spécifiquement ces parcelles de forêt.

Les écosystèmes naturels n'étant pas définis par les limites administratives des parcs, il est judicieux de suivre certains éléments hors de ces limites. Le paramètre sur l'organisation du territoire touche d'ailleurs à cet aspect (voir Section 2.2.2.1.).

2.2.2. Composante humaine

Le territoire d'un parc est exposé à différentes formes de pressions anthropiques d'origine interne et externe. Les indicateurs de la composante humaine s'attardent à ces facteurs de stress, c'est-à-dire qu'ils mesurent les caractéristiques de leur présence plutôt que les effets sur le milieu, à l'inverse de la plupart des indicateurs de la composante écosystémique.

2.2.2.1. Paramètre : organisation spatiale du territoire

L'organisation spatiale du territoire, autant dans le parc qu'à sa périphérie, est probablement le paramètre qui conditionne le plus l'état général du paysage écologique. Le potentiel à préserver des habitats et des espèces est étroitement lié à la mosaïque spatiale des milieux naturels et perturbés, des infrastructures et des activités qui y prennent place. Les impacts d'une organisation spatiale de plus en plus modifiée sont nombreux : diminution du potentiel de dispersion et de déplacement des espèces (physique et génétique), morcellement des habitats qui ne peuvent plus soutenir certaines espèces, perte de biodiversité naturelle, facilité d'introduction des espèces envahissantes, dérangement par la présence humaine, etc. Afin de déterminer l'importance de ces effets potentiels sur les écosystèmes, deux indicateurs complémentaires vérifient la densité des infrastructures dans les parcs et la fragmentation qui en découle.

Un autre indicateur s'attarde à l'utilisation du territoire en périphérie puisque les activités au pourtour des parcs ont une grande influence sur les phénomènes qui se produisent à l'intérieur de ceux-ci. Que ce soit par des rejets de polluants dans un cours d'eau en amont d'un parc, par certaines pratiques agricoles, par l'exploitation forestière et minière ou par l'urbanisation, l'activité humaine périphérique définit directement la qualité régionale des écosystèmes. Notons que, même si les gestionnaires des parcs n'ont pas de prise directe sur les activités périphériques, une bonne connaissance de celles-ci et de leurs impacts réels ou potentiels sur un parc permet de sensibiliser les intervenants locaux à la situation.

Enfin, un indicateur se penche sur les activités ayant lieu dans les limites des parcs, mais étant incompatibles avec la mission de ceux-ci. Il s'agit d'activités gérées dans le cadre de baux, de servitudes ou de droits acquis (ski alpin, golf, agriculture, etc.). Ces activités étaient déjà existantes avant la création des parcs et s'exercent encore sous des conditions particulières.

2.2.2.2. Paramètre : qualité des infrastructures

La mise en place de tout type d'infrastructures artificielles affecte le milieu naturel. Cependant, comme le précise la mission des parcs nationaux du Québec, les parcs doivent être accessibles au public. Il faut donc concilier ces deux éléments par des aménagements pouvant permettre la découverte des territoires par le public tout en étant respectueux de la mission de conservation.

On entend par infrastructure toute structure artificielle ou tout aménagement d'origine anthropique. Les bâtiments, sites de camping, lignes électriques, routes et sentiers sont ainsi tous considérés comme des infrastructures. Leur utilisation et leur présence affectent le niveau d'intégrité écologique d'un territoire. Au-delà de leur répartition spatiale (voir section précédente), la qualité des infrastructures est aussi importante. Un bon design, une bonne mise en place et un bon entretien minimisent les impacts des aménagements. Les sentiers, les sites de camping et les installations permettant l'accès aux cours d'eau sont ciblés par ces indicateurs.

2.3. SÉLECTION DES INDICATEURS

2.3.1. Étape 1 : Indicateurs potentiels

La sélection d'un nombre restreint d'indicateurs capables de bien représenter la qualité de l'ensemble du patrimoine naturel des parcs est un processus complexe. La Figure 2.2 schématise les grandes lignes du processus de sélection qui a été utilisé pour le PSIE. La première étape consiste à élaborer une liste d'indicateurs potentiels en puisant l'information à plusieurs sources, dont la recherche documentaire générale, la recherche de protocoles existants, les travaux faits par les ministères (MRNF, MDDEP, Environnement Canada), les études déjà en cours dans les parcs, l'expertise de chercheurs et l'expertise interne. À cette étape, toutes les propositions d'indicateurs pouvant fournir de l'information sur les paramètres à suivre sont retenues. Il est à noter que, à tout moment, lorsque de l'information nouvelle est disponible ou que des opportunités de collaboration se présentent, des indicateurs peuvent être réévalués, ajoutés ou repris.

2.3.2. Étape 2 : Détermination du postulat de base

Le premier filtre consiste à déterminer pour un indicateur potentiel son postulat de base. Tel que précisé à la Section 1.3.5., le postulat doit établir le lien de causalité entre les activités humaines et leurs impacts sur les composantes, structures et fonctions des écosystèmes. Pour pouvoir énoncer un postulat, il faut connaître suffisamment d'éléments sur l'indicateur proposé pour permettre d'établir la relation entre les changements mesurés et l'activité anthropique. Le postulat doit identifier ce que l'indicateur mesure et la signification d'une hausse ou d'une baisse de ces mesures pour le niveau d'intégrité écologique.

Un indicateur répondra positivement aux deux premières questions ci-dessous et permettra de répondre à une troisième question :

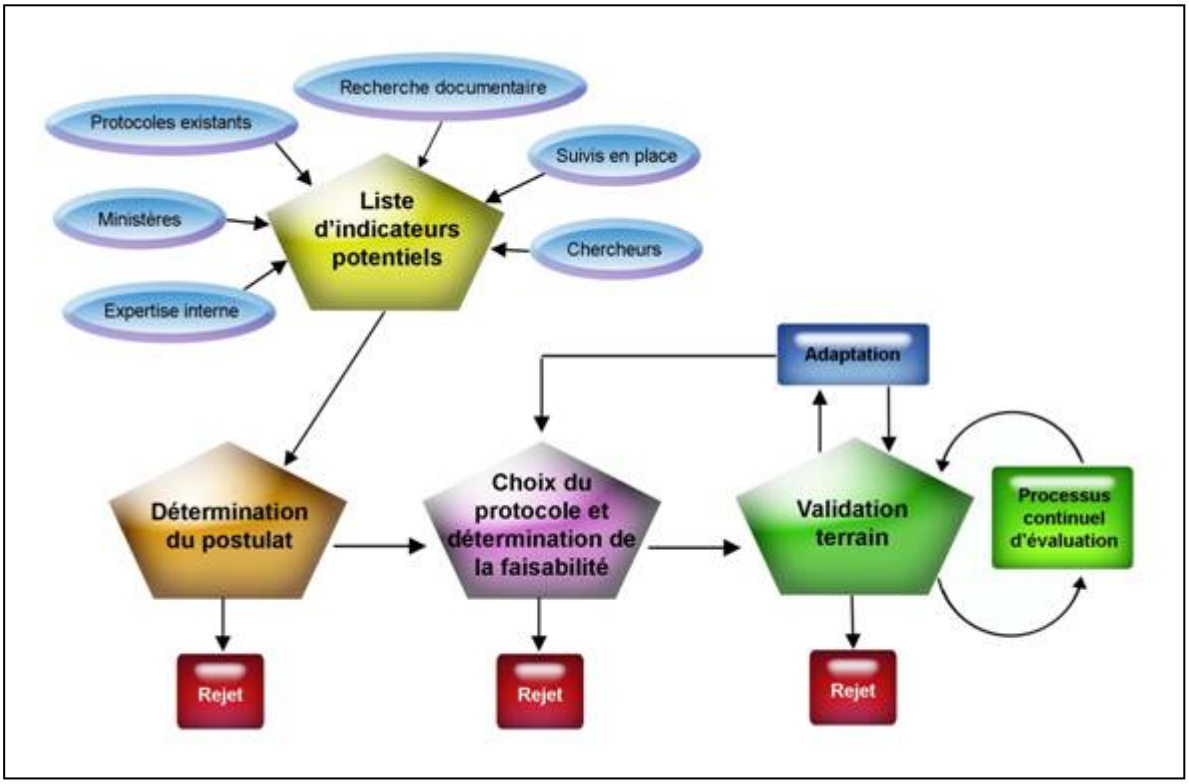

Figure 2.2 : Étapes du processus de sélection des indicateurs

> *1. La connaissance théorique et pratique de l'indicateur est-elle suffisante?* À la base, pour que le postulat soit valable, il faut des connaissances suffisantes permettant de comprendre ce que l'on cherche à mesurer. Ces connaissances proviennent habituellement d'études et de recherches sur le sujet. Par exemple, un indicateur qui se baserait sur l'orignal serait un bon candidat puisque la biologie de cette espèce est bien documentée. À l'inverse, la situation du couguar au Québec est peu connue. Elle ne pourrait servir d'indicateur adéquat.

> *2. Les valeurs mesurées par l'indicateur changent-elles en fonction des activités humaines?* Il est nécessaire de pouvoir établir un lien potentiel entre les variations mesurées et l'effet des activités humaines. Les indicateurs de la catégorie « Composante humaine » mesurent généralement des éléments qui varient

uniquement à cause d'activités et de décisions humaines (la densité des infrastructures, l'utilisation des terres en périphérie, etc.).

Par contre, pour les indicateurs de la catégorie « Composante écosystémique », ce lien est plus difficile à caractériser. Par exemple, une diminution dans une population d'oiseaux est-elle issue de pressions anthropiques ou est-ce le résultat d'un phénomène naturel? Dans de tels cas, même si le degré d'importance du lien de causalité humaine n'est pas précisément connu, les connaissances portant sur les éléments mesurés doivent permettre d'établir l'existence d'un rapport potentiel entre l'activité anthropique et la situation des oiseaux. Elles doivent aussi permettre de démontrer que ce lien est non négligeable.

> *3. Les changements mesurés témoignent-ils d'une hausse ou d'une baisse du niveau d'intégrité écologique?* Si l'on a déjà répondu positivement aux deux questions précédentes, la réponse à celle-ci n'est qu'une formalité. La question doit tout de même être posée avec sérieux puisque les résultats de l'indicateur seront interprétés à partir de la réponse donnée.

Le postulat d'un indicateur sera donc un énoncé qui découle des trois questionnements ci-dessus. Il prend la forme générale suivante :

> *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'intégrité écologique d'un écosystème.*

Le postulat d'un indicateur peut être accompagné de nuances supplémentaires précisant le rôle de l'humain dans les changements observés ainsi que la nature, l'échelle et l'importance des impacts. S'il s'avère impossible d'énoncer un postulat qui réussit à faire cette synthèse, l'indicateur potentiel ne devrait pas être retenu.

2.3.3. Étape 3 : Choix du protocole et détermination de la faisabilité

La prochaine étape de sélection illustrée à la Figure 2.2 est le choix du protocole et la détermination de la faisabilité. Il s'agit ici d'un important défi où il faut bien établir l'équilibre entre les objectifs fixés, le choix d'un protocole pertinent et les ressources nécessaires pour sa mise en place. Fondamentalement, plus il y a d'indicateurs suivis et plus les méthodologies sont scientifiquement éprouvées, meilleur sera le portrait de l'état de l'intégrité écologique.

Un programme idéal aurait donc un grand nombre d'indicateurs qui seraient tous suivis avec un maximum de rigueur scientifique. On obtiendrait alors une image complète sur tous les aspects du territoire et une puissance statistique indéniable. Concrètement, cependant, l'accès restreint aux ressources humaines et financières limite l'étendue et la profondeur d'un programme de suivi. Des choix et des compromis doivent être faits.

En premier lieu, il faut déterminer les indices, méthodologies ou protocoles existants qui permettent de mesurer l'indicateur. Il pourrait être nécessaire d'en développer de nouveaux ou d'adapter ceux identifiés. Il faut ensuite estimer les ressources généralement nécessaires pour l'implantation et les suivis subséquents, tout en tenant compte du contexte spécifique au parc visé. Si un indicateur potentiel répond parfaitement aux critères théoriques, mais que son suivi représente une charge logistique et financière trop grande, il risque de ne pas être retenu tel quel. Pour être durable, un indicateur devra être établi en fonction des ressources disponibles tout en générant de l'information utile en quantité suffisante.

Pour améliorer sa faisabilité, il est commun qu'une méthodologie normalisée, mais logistiquement complexe, soit adaptée ou simplifiée. Dans certains cas, il faudra évaluer s'il est possible de réduire l'intensité de l'échantillonnage sans compromettre la qualité de l'information obtenue. Des protocoles normalisés ou des études précises peuvent aussi servir de base à l'élaboration de nouvelles méthodologies, développées spécifiquement pour suivre un indicateur jugé important, mais difficile à mesurer. Ce qui importe, c'est

que la méthodologie retenue et le niveau d'information qui en résulte permettent de répondre aux buts et aux objectifs du Programme.

Les contraintes de faisabilité peuvent aussi obliger à suivre les indicateurs moins souvent qu'il ne serait souhaitable de le faire. Par exemple, le protocole « Suivi des chauves-souris » serait idéalement réalisé annuellement. Comme ceci est peu réaliste étant donné les ressources humaines et financières qu'il exige, plutôt que de ne pas le retenir, il a été décidé de le suivre tous les trois ans. Ce choix diminuera la capacité de l'indicateur à détecter des variations à court terme, mais permettra de suivre les fluctuations sur le long terme.

La fréquence peut aussi dépendre de la sensibilité de l'indicateur (sa vitesse) à réagir aux pressions anthropiques. Pour cette raison, bon nombre d'indicateurs sont mesurés aux deux, trois, quatre ou cinq ans, et cette fréquence peut être différente d'un parc à l'autre. Par exemple, l'indicateur « Propagation des plantes non indigènes » est suivi à tous les deux ans pour les parcs du sud et à tous les quatre ans pour les parcs de forêts boréales. La problématique des plantes introduites est moins présente dans ces derniers et leur propagation y est plus lente.

2.3.4. Étape 4 : Validation terrain

La dernière étape menant à la sélection ou au rejet d'un indicateur est la validation sur le terrain et le suivi des résultats qui en découlent. Ce test concret amène à accepter, éliminer ou adapter l'indicateur ou sa méthodologie. Cette étape est menée en collaboration avec le coordonnateur réseau du PSIE, qui évalue les forces et faiblesses des indicateurs avec les responsables du suivi. Cette évaluation se base sur l'expérience vécue sur le terrain et sur l'analyse des résultats. L'échange d'information est primordial dans le cas des indicateurs réseau ainsi que pour ceux qui sont implantés dans plusieurs parcs.

Si des doutes, des complications ou des imprévus logistiques apparaissent, la méthodologie est réévaluée et, si possible, adaptée afin d'éliminer ou d'atténuer les

problèmes soulevés. Tout changement dans la méthodologie qui ne permettrait pas de comparer les nouveaux résultats avec ceux obtenus avant ces changements invalide alors les résultats précédents. Dans ces cas, le suivi doit être repris à partir de zéro sur des bases plus solides et éprouvées. Malgré ces améliorations, s'il est décidé que le problème est trop important pour permettre de vérifier le postulat de base, l'indicateur est alors définitivement abandonné.

2.4. INDICATEURS RETENUS

2.4.1. Indicateurs réseau

Une vingtaine d'indicateurs ont été retenus (Annexe 1) pour être suivis dans l'ensemble des parcs. Cependant, en raison de la diversité des milieux présents dans le réseau de parcs nationaux québécois et de diverses autres contraintes, il n'est pas pertinent, nécessaire ou possible de mesurer tous ces indicateurs dans tous les parcs. Par exemple, il n'existe pas nécessairement de station du MDDEP mesurant la qualité de l'air à proximité de tous les parcs. Seuls ceux couverts par une telle station pourront en faire le suivi.

Certains indicateurs n'ont pas de méthodologie réseau détaillée puisque leur application diffère d'un parc à l'autre. Il s'agit d'indicateurs qui vérifient un élément global commun, mais dont les sujets spécifiques de suivi ne sont pas les mêmes. Les indicateurs dans cette situation sont les suivants :

- Situation d'espèces fauniques (3 espèces ou groupes d'espèces par parc)
- Situation des espèces à statut particulier (2 espèces ou groupes d'espèces par parc)
- Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles (2 habitats ou milieux par parc)

Pour ces trois indicateurs, chacun des parcs peut mettre en place les projets qu'ils jugent pertinents et faisables. Pour les deux premiers indicateurs, ils doivent cependant sélectionner des espèces significatives pour l'écosystème et sensibles aux changements de nature anthropique, soit des espèces clés (*keystone*), des espèces dites parapluies, des espèces à niche écologique précise, etc. Pour l'indicateur « Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles », le choix s'arrête habituellement sur des habitats possédant un statut légal de protection.

Pour ces indicateurs, quelques suivis sont toutefois recommandés, en mettant en place un protocole normalisé pour le réseau. La route d'écoute des anoures et le suivi des chauves-souris font partie des suivis mis en place dans l'ensemble des parcs pour l'indicateur « Situation d'espèces fauniques ». Le suivi des écosystèmes forestiers exceptionnels (ÉFE)

est aussi recommandé pour l'indicateur « Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles ». Certains parcs peuvent aussi sélectionner un sujet de suivi commun et collaborer pour élaborer une méthodologie conjointe. Dans tous les cas, les suivis doivent être confirmés par le coordonnateur du Programme.

2.4.2. Indicateurs locaux

Les parcs désirant développer de nouveaux indicateurs spécifiques à leur territoire sont encouragés à le faire. Ainsi, si un enjeu local n'est pas couvert par les indicateurs réseau, un parc pourra élaborer un indicateur spécifique et une méthodologie appropriée. Le coordonnateur du Programme s'assurera de faire circuler l'information concernant cet indicateur afin de susciter d'éventuelles collaborations avec les parcs confrontés à un enjeu similaire.

2.4.3. Liste des indicateurs par parc

Le produit de cet exercice est une liste des indicateurs suivis pour chacun des parcs. Ces listes sont des amalgames 1) d'indicateurs réseau communs, 2) d'indicateurs réseau avec des méthodologies personnalisées et 3) d'indicateurs locaux. On trouve à l'Annexe 2 la liste des indicateurs de chacun des parcs. Le développement du Programme étant dynamique et adaptable, des projets de suivi seront éventuellement abandonnés, modifiés ou ajoutés et ces listes d'indicateurs devront être régulièrement mises à jour.

2.4.4. Fiches descriptives

Pour chacune des méthodologies retenues (il peut y en avoir plusieurs par indicateur), une fiche descriptive est complétée (voir le gabarit présenté à l'Annexe 3). Cette fiche présente la classification (composantes et paramètres suivis), les grandes lignes de la méthodologie choisie (unités mesurées, fréquence, protocole), le postulat de base, la

justification du choix de l'indicateur, la puissance écologique, le niveau de contrôle ainsi que les références théoriques et méthodologiques qui ont permis de valider le choix de l'indicateur et de sa méthodologie.

Puisque ces fiches sont nombreuses et qu'elles peuvent être modifiées en tout temps, lorsqu'une amélioration est apportée à un indicateur par exemple, elles n'ont pas été intégrées au présent document. Elles seront cependant disponibles sur demande auprès du coordonnateur du Programme et des RSCE des parcs.

2.5. Puissance écologique

2.5.1. Définition

La puissance écologique (PÉ) d'un indicateur est une façon d'établir son importance relative en fonction de sa capacité à répondre à la question suivante :

Dans quelle mesure les changements mesurés par l'indicateur sont le reflet de changements réels du niveau d'intégrité écologique d'un ou des écosystèmes du parc?

Ce questionnement est particulièrement utile pour les raisons suivantes :

- En comparant les indicateurs entre eux, certains pourraient apparaître nettement moins pertinents que d'autres. Ils pourraient alors être retirés du Programme.
- Les indicateurs jugés plus importants sont priorisés dans la mise en place de projets permettant de bonifier le Programme.
- Dans l'éventualité où des indicateurs démontreraient des baisses du niveau d'intégrité écologique, l'établissement de leur importance relative pourra aider les gestionnaires à prioriser leurs interventions.
- La PÉ est un paramètre essentiel de la table de pointage. Elle permet d'établir la note d'évolution d'intégrité écologique des parcs, telle que décrite au Chapitre 5.

La détermination de la PÉ d'un indicateur se base sur trois critères, soit :

A) La portée écologique des changements mesurés;

B) L'importance du lien anthropique avec les changements mesurés;

C) La représentativité spatiale des mesures.

Les paragraphes ci-dessous abordent ces trois critères et la Section 2.5.2. explique ensuite le processus retenu pour déterminer la PÉ des indicateurs.

A) Portée écologique des changements mesurés

Le postulat de base d'un indicateur énonce que les activités humaines ont un impact sur le niveau d'intégrité écologique de l'élément mesuré. Mais quelle est l'importance de ces impacts à l'échelle d'un parc? Est-ce qu'ils affectent des éléments clés de plusieurs écosystèmes? Est-ce que les répercussions touchent plusieurs niveaux trophiques ou des habitats distincts? Les changements que mesure un indicateur se reflètent à différents degrés dans les trois attributs des écosystèmes du parc, soit les composantes, la structure et les fonctions. Plus ces trois éléments risquent d'être affectés par les changements mesurés, plus on dira que l'indicateur a une PÉ élevée pour ce critère.

B) Importance du lien anthropique avec les changements mesurés

Le postulat de base énonce qu'un lien existe entre ce que l'on mesure et l'effet des activités anthropiques. Mais quelle portée a ce lien? Quelle est l'importance relative des stress anthropiques dans un changement mesuré par rapport à celle des perturbations naturelles? Plus on est capable de rattacher les changements mesurés à une cause d'origine humaine, plus la PÉ de l'indicateur sera forte.

Par exemple, la fragmentation du territoire est déterminée par le nombre et la répartition des infrastructures retrouvées dans le parc. Tout changement dans le niveau de la fragmentation est nécessairement associé à une intervention humaine. La PÉ de cet indicateur est donc élevée. À l'inverse, la situation d'une espèce faunique peut certes dépendre de facteurs humains (perte d'habitat, pollution, etc.), mais aussi de facteurs complètement naturels comme des cycles proie-prédateur, des maladies, etc. Si on se base sur le critère mettant de l'avant l'importance du lien anthropique, la PÉ de ces indicateurs sera alors moins élevée puisque les changements mesurés ne refléteront pas forcément un changement du niveau d'intégrité écologique.

C) Représentativité spatiale des mesures

Est-ce qu'un indicateur mesure un paramètre de façon à couvrir tous les éléments de celui-ci partout dans le parc? Ou s'agit-il d'un suivi qui se fait sur un site isolé et pour lequel nous ne pouvons extrapoler les résultats au reste du parc? Plus grande est la

proportion de la superficie du parc pour laquelle un protocole méthodologique fournit de l'information, plus ce dernier sera représentatif des changements d'intégrité écologique du parc. La représentativité spatiale de l'indicateur sera déterminée principalement par l'effort d'échantillonnage, mais aussi par la portée spatiale de l'information mesurée.

La fragmentation, par exemple, est analysée pour l'ensemble du territoire. Il s'agit d'un recensement complet qui ne se limite pas à la PÉ. De son côté, le suivi des anoures, qui se concentre sur une route d'écoute, est représentatif seulement d'une fraction du parc. À son tour, un suivi de ce type est tout de même plus représentatif du parc que le suivi d'une plante que l'on ferait sur un seul site. Dans d'autres cas, un seul site d'échantillonnage peut offrir une couverture spatiale importante. Par exemple, une station de qualité de l'air du MDDEP fournit, à elle seule, de l'information pour toute une région. L'échantillonnage d'un site pour l'indice biologique global normalisé (IBGN de la faune benthique) est représentatif de tout le bassin versant en amont.

Par « l'ensemble du territoire », on entend tous les milieux applicables. Par exemple, si un parc ne compte qu'un seul lac, mais que celui-ci est suivi, on considère que la couverture est totale puisque tous les lacs du parc sont couverts. Cependant, si le parc possède des dizaines de lacs et qu'un seul est suivi, la représentativité du territoire sera moindre. Le même raisonnement s'applique pour les autres habitats. Le suivi d'un oiseau qui utilise un habitat spécifique par exemple. Suit-on tous les endroits où l'on retrouve cet habitat ou en suit-on un seul?

2.5.2. Détermination de la puissance écologique

2.5.2.1. Processus d'analyse hiérarchique (PAH)

Établir l'importance relative des indicateurs n'est pas un exercice simple. Les écosystèmes sont des systèmes complexes où intervient une quantité importante de facteurs. Quantifier objectivement ces liens peut s'avérer laborieux. Une part importante de

jugement sera toujours impliquée dans cette démarche. Ainsi, afin de s'adapter à cette réalité, la technique du processus d'analyse hiérarchique (PAH) a été retenue pour définir la PÉ des indicateurs. Le PAH est conçu pour prendre des décisions à partir de variables complexes et subjectives. Faute de pouvoir obtenir « la » réponse parfaite, le PAH permet d'identifier ce qui semble être la ou les meilleures réponses.

Le PAH consiste à prendre les indicateurs par paire et à les évaluer l'un par rapport à l'autre pour identifier lequel des deux répond le mieux aux critères de la PÉ. Un indicateur donné est ainsi comparé, tour à tour, à tous les autres indicateurs selon l'expertise et le jugement d'évaluateurs compétents. Les résultats sont consignés dans une matrice qui attribue un ordre d'importance aux indicateurs. L'ordre final est établi en synthétisant les résultats de tous les évaluateurs. Les détails du PAH utilisé pour le PSIE se retrouvent dans un guide technique indépendant qui explique le processus lui-même et aide les évaluateurs dans leur rôle.

Les évaluateurs regroupent des chercheurs spécialisés dans des domaines en lien avec les suivis écologiques et des biologistes (ou autres professionnels) impliqués directement dans l'opérationnalisation du PSIE, soit les responsables du service de la conservation et de l'éducation (RSCE) des parcs. Leur tâche est de répondre, pour chaque paire d'indicateurs, à la question suivante :

Est-ce que, globalement, l'indicateur Y est supérieur à l'indicateur X pour démontrer des changements potentiels de niveau d'intégrité écologique?

Il y a cinq réponses possibles qui sont données dans le Tableau 1. Selon la réponse, un pointage est attribué et indiqué dans une matrice de pointage (Tableau 2) à l'intersection des deux indicateurs évalués. La colonne de droite de la matrice fait la somme des pointages. Plus le pointage est haut, meilleure est la PÉ de l'indicateur. Dans l'exemple du Tableau 2, l'Indicateur 1 serait considéré le meilleur et l'Indicateur 7, le moins bon. Les matrices ainsi produites par chacun des évaluateurs sont ensuite synthétisées pour procéder au classement final des indicateurs.

Tableau 1 : Pointage à attribuer lors de la comparaison de deux indicateurs

Réponse	Pointage
L'indicateur en ordonnée est **significativement supérieur** que l'indicateur en abscisse.	+ 2
L'indicateur en ordonnée est **supérieur** que l'indicateur en abscisse.	+ 1
L'indicateur en ordonnée est **similaire** à l'indicateur en abscisse.	0
L'indicateur en ordonnée est **moins pertinent** que l'indicateur en abscisse.	- 1
L'indicateur en ordonnée est **significativement moins pertinent** que l'indicateur en abscisse.	- 2

Tableau 2 : Exemple d'une matrice d'évaluation de la PÉ pour une combinaison de dix indicateurs

	Indicateur 1	Indicateur 2	Indicateur 3	Indicateur 4	Indicateur 5	Indicateur 6	Indicateur 7	Indicateur 8	Indicateur 9	Indicateur 10	Somme
Indicateur 1	0	0	2	1	2	1	2	1	1	0	10
Indicateur 2	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0	9
Indicateur 3	- 2	- 1	0	0	0	0	0	- 1	- 1	- 2	- 7
Indicateur 4	- 1	- 1	0	0	1	0	1	0	- 1	- 1	- 2
Indicateur 5	- 2	- 2	0	- 1	0	- 1	2	- 2	- 2	0	- 8
Indicateur 6	- 1	- 1	0	0	1	0	1	- 1	- 1	- 1	- 3
Indicateur 7	- 2	- 2	0	- 1	- 2	- 1	0	- 1	- 2	- 2	- 13
Indicateur 8	- 1	- 1	1	0	2	1	1	0	0	- 1	2
Indicateur 9	- 1	- 1	1	1	2	1	2	0	0	0	5
Indicateur 10	0	0	2	1	0	1	2	1	0	0	7

2.5.2.2. Ordre de la puissance écologique (PÉ)

Les indicateurs sont regroupés en trois ordres (1, 2 et 3) basés sur le classement obtenu. Les indicateurs d'ordre 1 sont ceux ayant obtenu les meilleurs pointages et ceux d'ordre 3 ont reçu les pointages les plus faibles. Les indicateurs sont regroupés par ordre à l'aide d'une analyse statistique de la courbe de distribution des pointages. Les indicateurs d'un

même ordre doivent avoir obtenu des pointages les plus homogènes possible. Les détails de cette analyse se retrouvent aussi dans le guide technique du PAH. L'ordre d'un indicateur est inscrit sur sa fiche descriptive; cette information est nécessaire pour établir les notes d'évolution de l'intégrité écologique des indicateurs. Le processus de calcul de ces notes est présenté au Chapitre 5.

2.5.2.3. Particularité de la représentativité spatiale des mesures

La PÉ d'un indicateur dépend de sa capacité à répondre aux trois critères définis précédemment (portée écologique, importance du lien anthropique, représentativité spatiale). Cependant, le critère de représentativité spatiale d'un indicateur ne peut être évalué à l'échelle du réseau par le PAH puisque les modalités d'échantillonnage peuvent varier d'un parc à l'autre, entre autres à cause de la superficie des parcs, de l'accessibilité au territoire et de contraintes logistiques diverses. Ce critère doit donc être évalué individuellement pour chacun des suivis dans chacun des parcs, ce qui ne peut se faire dans le cadre du PAH. Pour échapper à cette contrainte, lors du PAH, les évaluateurs doivent considérer que ce critère est toujours optimal pour l'indicateur, c'est-à-dire supposer, lors de l'évaluation, que la méthodologie de l'indicateur permet toujours de faire un suivi représentatif de tout le parc et des écosystèmes visés.

Ensuite, c'est lors d'une évaluation locale de la représentativité spatiale par les RSCE et le coordonnateur réseau que les caractéristiques spatiales des suivis sont vérifiées. Si la couverture d'information qui découle du suivi n'est pas représentative de l'ensemble du territoire, un facteur de multiplication limitatif est appliqué à la PÉ pour diminuer l'importance de celle-ci (les facteurs multiplicatifs sont traités au Chapitre 5). Le Tableau 3 présente les niveaux de représentativité spatiale retenus pour classer individuellement les indicateurs, du plus représentatif au moins représentatif.

Pour les gestionnaires directement impliqués dans l'opérationnalisation du PSIE, cette catégorisation sert à nuancer la puissance écologique des suivis lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats. Ainsi, elle pourrait les amener à rejeter un indicateur qui

possède à la fois une PÉ basse (ordre 3) et un échantillonnage peu représentatif ou forcer l'amélioration de la représentativité spatiale d'un indicateur. Cette catégorisation est aussi importante pour établir le facteur multiplicatif de la PÉ nécessaire au calcul des notes d'évolution de l'intégrité écologique (Chapitre 5).

Tableau 3 : Niveaux de représentativité spatiale

Niveau	Description
Tout le parc ou les écosystèmes visés	L'information est représentative du territoire de tout le parc ou de tous les écosystèmes visés.
Plus de la moitié du parc ou des écosystèmes visés	L'information est représentative de plus de la moitié du territoire du parc ou de plus de la moitié des écosystèmes visés.
Routes de suivi/sites multiples	L'information provient de routes de suivi ou de multiples sites d'échantillonnage, mais n'est pas représentative de plus de la moitié du territoire ou de plus de la moitié des écosystèmes visés.
Site unique	L'information est représentative d'un seul site localisé dans le parc ou dans l'habitat visé.

Collecte
et traitement
des données

3.1. Collecte des données

3.1.1. Protocoles de suivi

Les protocoles doivent être relativement simples pour assurer leur faisabilité et leur reproductibilité, mais suffisamment rigoureux pour présenter une valeur scientifique à la hauteur des objectifs du Programme. Le choix des protocoles est un élément clé puisque la qualité de l'analyse et de l'interprétation des résultats est corrélée à la qualité des données brutes.

Les protocoles normalisés, reconnus et couramment utilisés pour des études scientifiques sont bien sûr privilégiés. Ces protocoles peuvent être utilisés tels quels ou modifiés pour mieux répondre à nos besoins ou à nos contraintes logistiques. Dans certains cas, des protocoles spécifiques pour le PSIE ont été développés en collaboration avec des chercheurs, des institutions d'enseignement ou des ministères. Dans quelques cas, des protocoles simples ont été développés à l'interne.

3.1.2. Fiches méthodologiques

Pour chacun des indicateurs, une fiche méthodologique a été développée (voir le gabarit à l'Annexe 4). Ces fiches servent de mode d'emploi pour les indicateurs. Elles présentent les détails des protocoles méthodologiques. Tous les indicateurs réseau possèdent une ou quelques fiches méthodologiques générales décrivant le protocole à suivre. Ces fiches doivent être adaptées par chaque parc afin de définir les particularités locales du suivi (localisation des sites, dates de réalisations précises, modifications au protocole de base, etc.).

Le rôle des fiches méthodologiques est d'assurer la reproductibilité du projet à long terme. Ce rôle est particulièrement essentiel lorsque les données proviennent d'échantillonnage ou d'évaluation réalisés directement sur le terrain puisque ces suivis peuvent être réalisés par des personnes différentes chaque année. Il est important que les

fiches méthodologiques soient claires, structurées et complètes pour aider à maintenir une constance au cours des années. On pourra ainsi comparer les données puisqu'elles auront été obtenues avec la même rigueur.

3.1.3. Fiches de relevé

Les fiches de relevé s'avèrent très différentes d'un suivi à l'autre. Elles peuvent être incluses dans les protocoles utilisés, développées spécifiquement pour le PSIE ou conçues localement dans les parcs. Peu importe leur forme et leur origine, leur rôle est de consigner les données brutes. La fiche de relevé fournit l'information portant sur un paramètre spécifique et précise le lieu et la période où la donnée a été récoltée.

L'information consignée dans ces fiches est d'importance capitale. Toute la pertinence du Programme repose sur les données brutes. Peu importe les traitements mathématiques ou statistiques effectués sur ces données, il faut toujours pouvoir revenir à l'information de base. Les fiches de relevé sont archivées dans chacun des parcs.

3.2. TRAITEMENT DES DONNÉES

3.2.1. Utilisation d'indices

Dans certains cas, il peut être utile de présenter les résultats d'indicateurs à l'aide d'indices. Ceux-ci regroupent, pour un même indicateur, l'information de différentes mesures en une seule valeur relative. Ils sont des outils intéressants pour les décideurs puisqu'ils synthétisent de façon compréhensible des mesures ou des phénomènes difficiles à comprendre sans un minimum d'expertise. Ces indices, qu'ils soient déjà existants, adaptés ou développés, témoignent de façon relative des changements observés dans un indicateur basé sur des mesures parfois très différentes.

L'objectif demeure, dans tous les cas, de baser ces indices sur des données brutes les plus exemptes possible de l'influence exercée par la subjectivité ou le niveau d'expertise de l'observateur et exercée par des phénomènes hors de notre contrôle, tous ces éléments pouvant affecter les résultats. Cet objectif est habituellement réalisable, mais il se peut que l'on doive parfois faire des compromis pour faciliter ou assurer la faisabilité du suivi d'un indicateur. Les personnes impliquées dans l'opérationnalisation du PSIE et les gestionnaires doivent procéder aux analyses et prendre leurs décisions en tenant compte de ces compromis.

3.2.2. Outil de compilation des données

Chaque parc possède un fichier Excel où toutes les données annuelles sont compilées à partir de l'information que l'on retrouve sur les fiches de relevé. Ce fichier est l'outil de base des parcs pour analyser et interpréter les changements de niveau d'intégrité écologique du territoire sous leur responsabilité.

Le fichier est connu sous l'acronyme FACIL (Fichier automatisé de compilation de l'information locale). Excel a été préféré à un logiciel de base de données standard puisqu'il est couramment utilisé par tous les RSCE et qu'il répond très bien aux besoins du

PSIE. Les RSCE n'ont besoin que d'un minimum de formation afin de pouvoir utiliser de façon fonctionnelle ce fichier. Le FACIL est composé d'une feuille de calculs pour chacun des indicateurs du parc et de feuilles de compilation et de présentation des résultats. Il suffit d'entrer les résultats bruts obtenus lors des suivis à mesure qu'ils sont disponibles et tous les graphiques, statistiques et notes d'intégrité écologique sont automatiquement générés.

Le fichier est adapté aux situations propres à chacun des parcs par le coordonnateur du réseau avec l'assistance des RSCE. Ces derniers ont la responsabilité de la mise à jour des données. Toutes les modifications de format sont faites par le coordonnateur réseau à la demande des RSCE ou lorsque des changements méthodologiques le requièrent. La version la plus à jour du FACIL de chacun des parcs est gardée sur un serveur accessible à distance par les RSCE et le coordonnateur réseau. Les RSCE ont également la responsabilité de conserver des copies de sécurité de ce fichier.

3.2.3. Archivage de l'information

Le Programme doit être soutenu dans chaque parc par un document ou un dossier où les données brutes de terrain sont conservées. Si des commentaires sur la méthodologie ou sur les résultats ont été émis, ceux-ci doivent aussi être conservés dans ce document. Les RSCE sont libres de donner la forme qu'ils le désirent à ce document (papier, numérique, etc.), mais ils sont responsables de s'assurer qu'il est compréhensible et facilement accessible. L'existence et la fonctionnalité de ce document sont primordiales. Les mesures de terrain sont la base scientifique du PSIE. Elles permettent de valider ou de questionner la nature même des indicateurs. Ce document ou ce dossier se doit d'être sécurisé par des copies de sauvegarde.

Ce document devrait être consulté par toutes les personnes affectées à un suivi spécifique, comme les gardes-parc par exemple. Ils y trouveront de l'information leur permettant de bien réaliser leurs suivis, telles les problématiques méthodologiques et les recommandations d'échantillonnage ou de suivis. Les RSCE ou le coordonnateur réseau

pourraient aussi revoir des données passées, modifier des aspects méthodologiques ou assurer un contrôle de qualité des résultats. Des intervenants externes pourraient même désirer accéder à ces données pour des études. Dans tous ces cas, il s'avère primordial de comprendre l'origine de l'information pour pouvoir bien utiliser les données brutes.

Analyse
et interprétation
des résultats

4.1. Interprétation du changement

4.1.1. Régression linéaire

Le but premier du PSIE est de suivre les changements du niveau d'intégrité écologique pour un parc. Ceci exige d'analyser les données brutes pour vérifier si elles traduisent des changements depuis le début des suivis. À l'aide de régressions linéaires, il est possible de vérifier s'il y a effectivement eu des changements et, si oui, dans quel sens et de quelle importance.

La régression linéaire est un outil statistique grandement utilisé qui définit l'équation d'une droite se rapprochant le plus de la distribution d'une série de données. Pour le PSIE, cette droite de régression modélise la relation entre deux variables : les données réelles des indicateurs et les années de suivi. Ceci permet d'établir la tendance des changements depuis le début d'un suivi. La Figure 4.1 illustre deux exemples. On y observe que les droites de régression (en noir) modélisent la tendance générale des données brutes.

4.1.1.1. Sens du changement

Selon le sens de la pente de la droite de régression (positive ou négative), on peut statuer sur le sens du changement. Il faut cependant savoir si une hausse des valeurs mesurées correspond à une amélioration ou à une détérioration du niveau de l'intégrité écologique. Cette information est fournie par le postulat de base. Pour les exemples illustrés par la Figure 4.1, si le postulat précise qu'une hausse des populations de plants d'ail des bois est un changement souhaitable, on dira qu'il y a une hausse de l'intégrité écologique pour le cas de gauche et une baisse pour le cas de droite. Si le postulat de base énonçait une hausse comme un facteur négatif, les conclusions tirées des deux exemples seraient inversées.

4.1.1.2. Importance du changement

L'importance du changement est exprimée par la pente de la droite de régression. Elle traduit le changement moyen annuel mesuré par un indicateur. Cependant, il est préférable d'utiliser une pente relative pour mieux exprimer l'importance réelle du changement. Par exemple, une hausse moyenne annuelle de 10 individus sur une population initiale de 1 000 est moins significative que pour une population initiale de 100 individus. Dans les deux cas, la pente absolue est de 10, alors que la pente relative est de 1 % et de 10 % respectivement. Dans l'exemple de gauche de la Figure 4.1, la valeur absolue de cette pente est plus forte que dans l'exemple de droite, témoignant ainsi d'un taux de changement plus élevé.

Afin de guider les gestionnaires directement impliqués dans l'opérationnalisation du PSIE

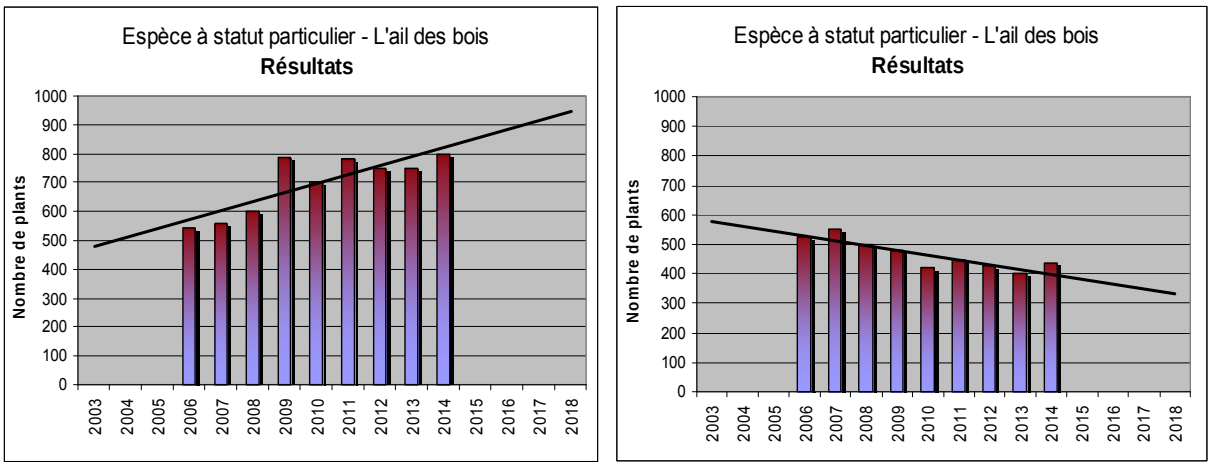

Figure 4.1: Deux exemples de série de données brutes et de leur droite de régression respective.

dans l'analyse et l'interprétation des résultats, il est souhaité de faire une distinction entre un état stable, un changement et un changement significatif. Cet exercice permet aussi de synthétiser l'information des indicateurs dans un index multimétrique, qui attribue des notes à chacun des paramètres ainsi qu'une note globale au parc facilitant ainsi le compte rendu des résultats (Chapitre 5).

Pour distinguer l'importance des changements, il est nécessaire d'établir des classes (ou plages) selon les pentes de la droite de régression. Établir des limites de classes qui sont représentatives de tous les indicateurs sous toutes circonstances est probablement une tâche impossible. Cependant, le degré de précision nécessaire pour guider les gestionnaires dans leur analyse est relativement souple puisque, à la base, les indicateurs sont analysés individuellement à partir des données brutes. Les différentes disciplines qui évaluent les taux de changement à long terme (économie, démographie, etc.) enregistrent généralement des taux annuels de l'ordre de 0 % à 10 % (notons qu'un taux de croissance annuel de 5 % double la valeur initiale d'une donnée en seulement 32 ans).

Des tests ont été réalisés sur cette base pour plusieurs indicateurs à partir des données brutes disponibles et d'hypothèses d'évolution de celles-ci. Les pourcentages retenus comme limites de classes pour les pentes relatives de la droite de régression varient de 2 % et à 5 %. Ainsi, un indicateur dont les mesures se traduisent par une pente de régression incluse entre - 2 % et 2 % sera considéré comme stable. Au-delà de ces limites, on parlera d'un changement. Une pente négative ou positive de 5 % et plus sera considérée comme un changement significatif.

Ces limites de classe servent de base générale pour interpréter les changements traduits par les mesures des indicateurs. Toutefois, ces seuils pourront être ajustés pour mieux représenter la réalité spécifique de l'indicateur, et ce, à la lumière d'études existantes ou éventuelles ou, encore, à mesure que de nouvelles données seront disponibles. Ces dernières pourraient faire l'objet d'analyses qualitatives et statistiques menées par des spécialistes des domaines des suivis en question.

4.1.2. Coefficient de détermination

Le coefficient de détermination (R^2) permet de vérifier à quel degré une droite de régression est bien corrélée avec les données brutes qu'elle tente de modéliser. Ce coefficient est déterminé par la distance entre les données réelles et la droite de régression. Dans les cas illustrés à la Figure 4.2, on observe deux séries de données

caractérisées par une pente identique, soit - 3,5 %. Dans le cas de gauche, la droite de régression se rapproche des données réelles, alors que, dans l'autre cas, les valeurs réelles sont si variables qu'elles se retrouvent souvent loin de la droite. Les R^2 sont de 77 % et 9 % respectivement. Le R^2 élevé de l'exemple de gauche nous indique ainsi que cette droite de régression modélise bien mieux la situation des données brutes que dans l'exemple de droite.

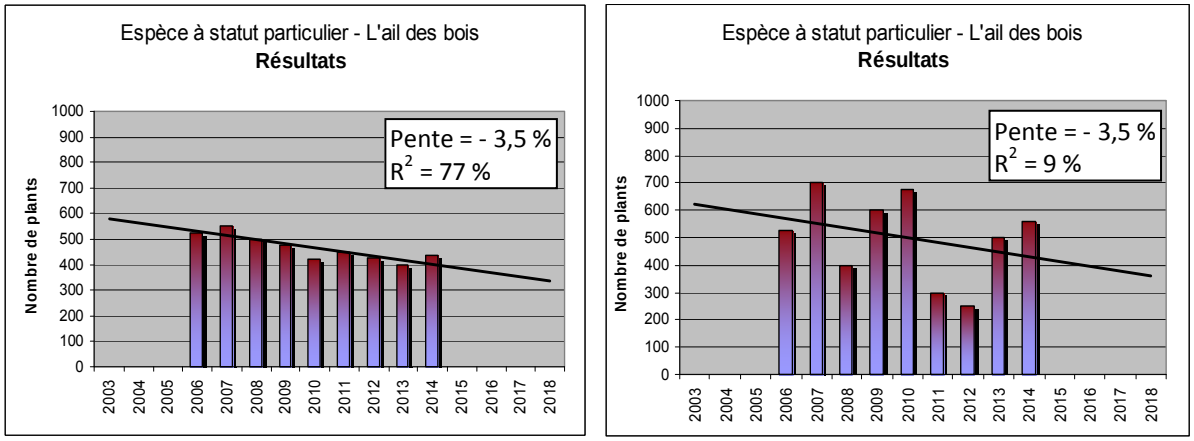

Figure 4.2 : Exemples de cas où la pente relative est la même, mais le coefficient de détermination (R^2) est différent.

Le R^2 aide donc à établir avec quelle fiabilité nous pouvons interpréter la pente relative, donc le changement traduit par les mesures de l'indicateur. En science naturelle, il est généralement admis qu'un R^2 au dessus de 50 % témoigne d'une forte corrélation entre les variables et que la droite de régression est ainsi représentative de la situation réelle. Le Tableau 4 illustre les classes de R^2 et leur interprétation.

Tableau 4 : Liens entre le coefficient de détermination (R^2) et la corrélation avec la droite de régression

R^2	Corrélation
90 % et plus	Très élevée
50 % à 89 %	Élevée
25 % à 49 %	Moyenne
10 % à 24 %	Faible
Moins de 10 %	Très faible à nulle

Lorsque le R^2 se situe sous les 10 %, c'est que les données brutes varient significativement. Il est donc plus difficile de déterminer s'il y a effectivement des changements ou si l'élément mesuré est naturellement irrégulier. Il faut ainsi être plus prudent pour juger du changement. Dans ce cas, les limites de classes utilisées sont plus conservatrices et modifiées à 4 % et à 10 % plutôt qu'à 2 % et à 5 %.

4.1.3. Traitement des données extrêmes

Dans le cadre des travaux de terrain, il est probable que des données extrêmes soient relevées. Dans ces cas, les RSCE doivent s'interroger sur les causes possibles afin d'identifier 1) si cette donnée est effectivement hors normes et 2) si elle est représentative de la réalité ou si elle est issue de problématiques méthodologiques.

Dès qu'un soupçon apparaît relativement à une donnée, il est recommandé d'effectuer un test-Q de Dixon avec la série complète de données brutes de l'indicateur afin de vérifier si, mathématiquement, la donnée est vraiment hors normes. Si c'est le cas, une révision détaillée des conditions d'échantillonnage ou du processus méthodologique utilisé doit être faite. Si de mauvaises conditions d'échantillonnage ou des erreurs pouvant biaiser les données sont identifiées, celles-ci doivent être rejetées. Si c'est encore possible (temps de l'année, logistique, etc.), il faut refaire l'échantillonnage. Sinon, le suivi sera repris l'année suivante même si cela n'était pas planifié.

Dans les cas où la qualité de la prise de données ne semble pas être en cause, la donnée sera conservée. Lorsque la ou les données des années subséquentes seront disponibles, il sera alors possible de refaire le test-Q de Dixon pour confirmer si la donnée est toujours hors normes et si elle doit être retirée de l'analyse ou si ces données extrêmes reflètent finalement un changement abrupt du paramètre mesuré.

Lorsque des données hors normes sont confirmées, il est nécessaire de les retirer de l'analyse puisqu'elles biaisent les calculs relatifs à la régression linéaire et au R^2. Cependant, ces données sont seulement retirées de l'analyse. Elles ne sont pas effacées.

Au fil du temps, s’il est observé pour un indicateur que des données extrêmes se répètent sans pouvoir les liées à des erreurs méthodologiques, il s'agit probablement d'un comportement réel de l'élément mesuré. Le test-Q de Dixon reconnaît ces situations et la donnée initialement retirée devrait être réintégrée dans l'analyse.

4.2. INTERPRÉTATION DE LA TENDANCE

4.2.1. Tendance versus changement

Dans le cadre du PSIE, la tendance se distingue du changement par la durée qu'elle couvre. L'interprétation du changement, traitée dans la section précédente, se fait à partir de l'ensemble des données disponibles. Elle répond au but premier du PSIE puisqu'elle évalue la situation actuelle relativement à celle qui prévalait au début du suivi. La tendance, quant à elle, focalise sur les plus récentes années de suivi. Par exemple, après 10 années de suivi, un indicateur pourrait démontrer une hausse globale du niveau d'intégrité écologique par rapport aux premiers suivis, mais présenter une tendance à la baisse depuis les derniers suivis (Figure 4.3).

La tendance est principalement un outil pour les gestionnaires. L'information qu'elle transmet justifie d'entreprendre des actions préventives ou correctives. Elle permet aussi d'évaluer l'efficacité et la pertinence d'interventions passées. Celle-ci pourra également permettre, dans le cadre des rapports quinquennaux, de bien distinguer l'évolution depuis le début des suivis (changements) versus la tendance depuis le dernier rapport.

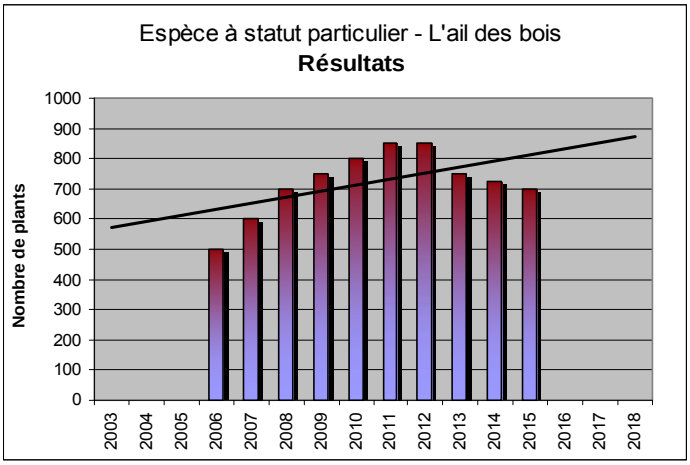

Figure 4.3 : Exemple d'indicateur démontrant une amélioration globale de la situation, mais une tendance à la baisse

4.2.2. Détermination de la tendance

L'interprétation de la tendance est un processus d'évaluation qualitatif qui se répète pour un indicateur à chaque nouvelle donnée. Les RSCE demeurent ainsi constamment en mode surveillance et prêts à agir lorsque des tendances négatives se confirment ou semblent apparaître ou, encore, si des interventions préalablement réalisées ne donnent pas les résultats escomptés.

La simple observation des deux ou trois derniers résultats d'un suivi devrait permettre aux RSCE de juger de la tendance. Pour les assister, des courbes de tendance polynomiale d'ordre 2 et 3 sont automatiquement générées dans les feuilles de calcul des FACIL. Contrairement aux droites de régression, la pente de ces courbes change en fonction de la variabilité des données brutes, ce qui aide à porter un jugement mieux adapté aux données récentes. Un R^2 est aussi calculé pour ces courbes et aide à juger de la représentativité de celles-ci. La Figure 4.4 illustre deux exemples de courbes et le Tableau 5 précise les règles générales pour interpréter la tendance.

Dans l'exemple de gauche, on retrouve tous les critères d'une tendance à la baisse et, dans l'exemple de droite, tous les critères d'une tendance non concluante. Ces deux cas sont faciles à interpréter, mais la plupart des situations ne sont pas aussi simples et peuvent répondre positivement à des critères de tendance opposée. Il revient aux RSCE de calibrer ces règles générales pour chacune des situations et de statuer avec prudence et le plus objectivement possible sur les tendances.

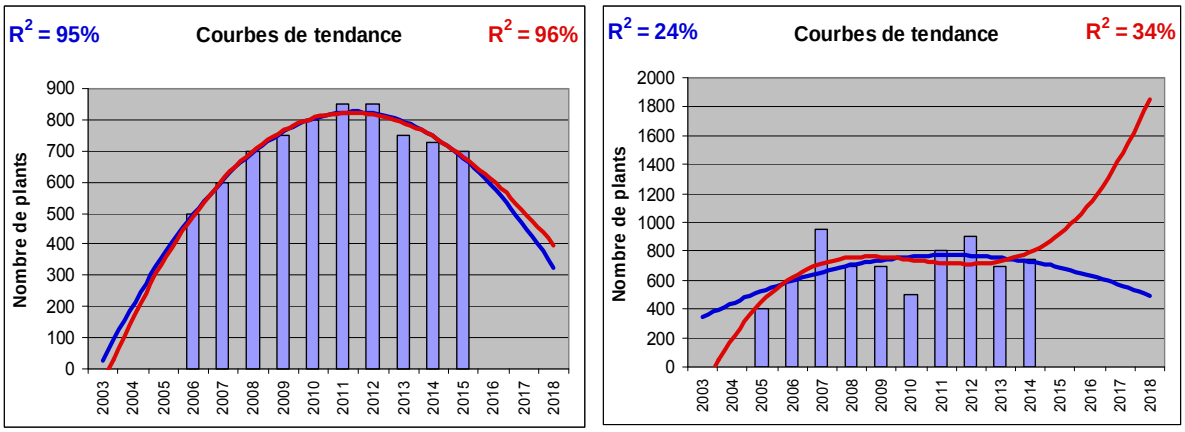

Figure 4.4 : Exemples d'utilisation de courbes polynomiales pour interpréter la tendance

Tableau 5 : Règles générales pour interpréter la tendance d'un indicateur

Tendance	Règles générales
À la hausse	• Les deux derniers suivis sont respectivement meilleurs que leur précédent. • Les projections des deux courbes de tendance vont dans le sens d'une amélioration. • Les R^2 des deux courbes sont au dessus de 50 %.
À la baisse	• Les deux derniers suivis sont respectivement moins bons que leur précédent. • Les projections des deux courbes de tendance vont dans le sens d'une détérioration. • Les R^2 des deux courbes sont au dessus de 50 %.
Stable	• Les résultats des trois derniers suivis sont similaires. • Les projections des deux courbes de tendance s'approchent de l'horizontal (elles peuvent pointer dans des directions opposées). • Les R^2 des deux courbes sont au dessus de 50 %.
Non concluant	• Il y a des écarts positifs et négatifs significatifs entre les trois derniers suivis. • Les projections des deux courbes de tendance vont dans des sens différents. • Les R^2 des deux courbes sont en dessous de 50 %.

4.3. INDICATEURS ET GESTION DES PARCS

4.3.1. Niveau de contrôle des indicateurs

Les indicateurs mesurent des éléments sur lesquels les gestionnaires exercent un contrôle très variable. Si les résultats de certains indicateurs dépendent complètement de choix de gestion (c.-à-d la densité des infrastructures), d'autres varient en fonction de facteurs sur lesquels les gestionnaires des parcs n'ont aucun contrôle (c.-à-d l'acidité des précipitations). Plusieurs autres se caractérisent par un niveau de contrôle mixte. Par exemple, les plantes rares peuvent être soumises autant à des pressions naturelles qu'à des pressions anthropiques. Cependant, les gestionnaires peuvent prendre des mesures de protection pour favoriser ces espèces.

Le niveau de contrôle, pour un même indicateur, peut aussi différer d'un parc à l'autre. Prenons par exemple le suivi de la faune benthique. Si le bassin versant étudié se situe essentiellement en amont des limites d'un parc, les gestionnaires de celui-ci n'ont pas de contrôle sur les résultats obtenus. Ils ne peuvent que constater les changements. Si, pour un autre parc, le bassin versant se situe complètement à l'intérieur des limites du territoire, on peut considérer que les gestionnaires ont un contrôle plus important sur les résultats, mais tout de même partiel, puisque plusieurs facteurs naturels peuvent aussi influencer les résultats.

Puisqu'un des objectifs du PSIE est de tenter de vérifier si globalement les principes de gestion des parcs sont adéquats, cette distinction est importante. Les indicateurs sont ainsi regroupés en trois niveaux de contrôle : aucun contrôle, contrôle partiel et contrôle complet. Cette information est intégrée dans la table de pointage décrite au Chapitre 5 et permet d'attribuer une note de gestion distincte de la note globale pour juger spécifiquement de cet aspect. La détermination des niveaux de contrôle des indicateurs se fait individuellement pour chacun des parcs par les RSCE et le coordonnateur réseau.

4.3.2. Appropriation des résultats par les gestionnaires

Lorsqu'un indicateur suppose un changement à la baisse depuis le début du suivi ou une tendance récente à la baisse, il est du devoir du RSCE de s'interroger sur la situation et de la communiquer à la direction du parc. Les gestionnaires devront dans un premier temps essayer de comprendre les causes et conséquences de la situation. Si ces facteurs ne sont pas clairs ou connus, il faudra envisager des suivis plus approfondis ou plus fréquents tout comme l'élaboration d'un projet de recherche plus poussé, en collaboration avec des spécialistes des paramètres visés. L'objectif est de cerner le mieux possible la ou les causes de cette baisse et les ramifications écologiques impliquées. Ceci permettra, dans un second temps, de planifier et de mettre en place des moyens pour corriger ou pour atténuer la situation. Ces moyens peuvent prendre la forme d'interventions directes sur le terrain, d'adaptations des pratiques de gestion ou de sensibilisation des usagers ou d'intervenants externes.

Compte rendu des résultats

5.1. Table de pointage

5.1.1. Public cible et principe

Les parcs nationaux sont des territoires publics gérés au bénéfice de la population. Il est attendu que la Sépaq, en tant que gestionnaires de ces territoires, doit rendre compte de ses activités auprès des autorités gouvernementales et du public en général. Le PSIE sert d'outil pour répondre à ce besoin au regard du respect de la mission de conservation.

Comme mentionné à maintes reprises dans ce document, ce seront toujours les données brutes qui agiront comme information prioritaire pour les gestionnaires directement impliqués dans les opérations. Cependant, si ceux-ci ont le rôle et la capacité d'analyser individuellement les mesures recueillies, la somme d'information peut rapidement devenir complexe à déchiffrer pour d'autres niveaux d'auditoire. La pyramide de l'information (Figure 5.1) montre que, selon le type d'environnement dans lequel se trouve le public cible, l'information doit être diffusée différemment.

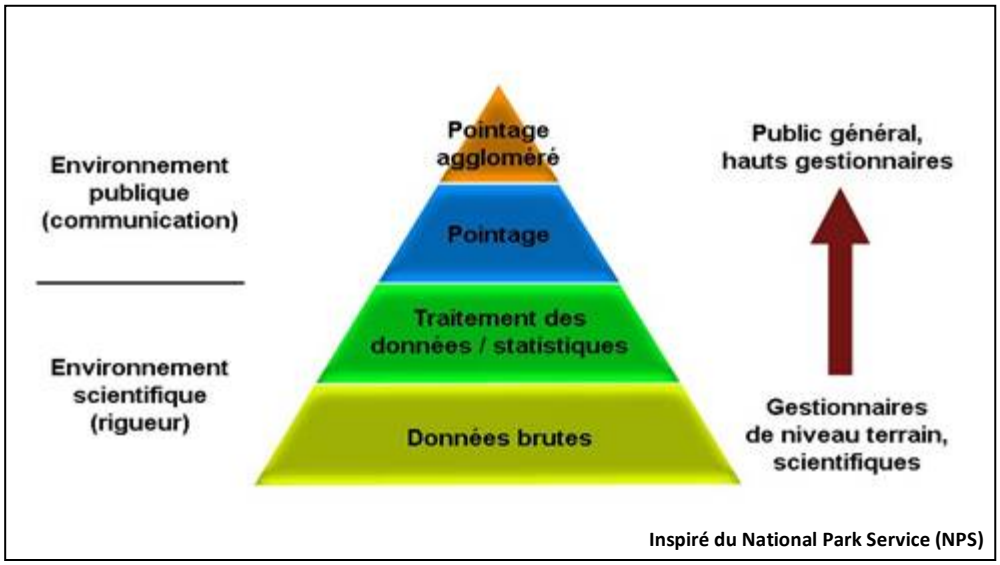

Figure 5.1 : Pyramide de communication à utiliser dans le cadre d'un programme de surveillance des écosystèmes

Ainsi, pour répondre aux besoins de communication auprès des hauts gestionnaires, des autorités gouvernementales, des visiteurs des parcs et du public en général, une table de pointage des indicateurs est utilisée. Celle-ci se base sur le modèle développé par l'organisme NatureServe pour le compte de l'Environnemental Protection Agency (EPA) aux États-Unis. Elle prend la forme d'un index multimétrique qui symbolise à la fois, pour un parc, les changements mesurés par indicateur, par paramètre et pour le parc au complet. La lecture de la table permet ainsi d'obtenir une image générale de l'évolution du niveau d'intégrité écologique, sans perdre l'information fournie par chacun des indicateurs.

Le processus de pointage est résumé à la Figure 5.2 et un exemple de table de pointage est présenté au Tableau 6. Les sections suivantes détaillent le processus et les éléments contenus dans la table ainsi que la façon d'interpréter l'information qu'elle contient.

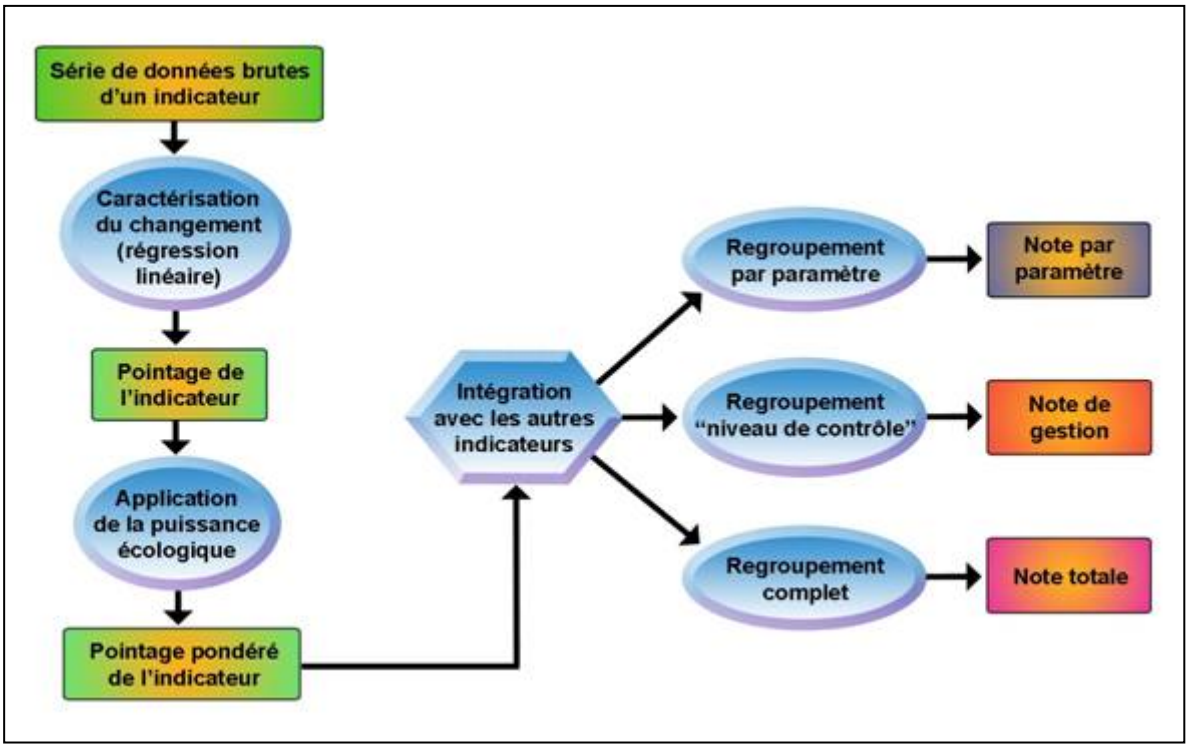

Figure 5.2 : Résumé du processus de pointage depuis les données brutes jusqu'aux notes agglomérées

Tableau 6 : Exemple d'une table de pointage qui synthétise l'information issue du PSIE d'un parc.

Parc national de la Haute-Montagne

Table de pointage — Notes de l'évolution du niveau d'intégrité écologique

	PÉ (fm)	Changement – Pointage pondéré		Corrélation	Tendance	Niveau de contrôle	Note paramètre Corrélation
QUALITÉ DE L'AIR							**0,33 S**
Degré d'acidité des précipitations	1	H	1	Moyenne	Amélioration	Aucun	
Polluants atmosphériques	0,5	B	- 0,5	Élevée	Stable	Aucun	Moyenne
QUALITÉ DE L'EAU							**0,50 H**
État de la faune benthique	1	H	1	Moyenne	Stable	Partiel	
Niveau d'acidité des lacs	1	S	0	Élevée	Détérioration	Aucun	Élevée
Niveau d'eutrophisation des lacs	1	S	0	Élevée	N/C	Partiel	
Qualité bactér. et phys.-chim. de l'eau	1	H	1	Élevée	Stable	Partiel	
ÉTAT DE LA BIOCÉNOSE							**- 0,06 S**
Propag. des plantes non indigènes	1	H	1	Moyenne	Stable	Partiel	
Espèces exotiques envahissantes	1	B	- 1	Faible - N/C	Détérioration	Aucun	Élevée
Perturbation des milieux naturels	0,5	S	0	Faible - N/C	N/C	Partiel	
Restauration de sites dégradés	2	H	2	Élevée	Amélioration	Complet	
Importance de la déprédation	1	HS	2	Élevée	Amélioration	Partiel	
Suivi des oiseaux nicheurs	1	B	1	Élevée	Stable	Partiel	
Suivi des chauves-souris	1	B	- 1	Élevée	N/C	Aucun	
Route d'écoute des anoures	1	BS	- 2	Élevée	Détérioration	Aucun	
Suivi de la grive de Bicknell	2	S	0	Élevée	N/C	Partiel	
Suivi d'une plante rare	2	S	0	Moyenne	Stable	Partiel	
ÉFE	1	H	1	Élevée	Stable	Aucun	
État de la ressource halieutique	2	B	- 2	Faible - N/C	Stable	Partiel	
ORGANISATION SPATIALE DU TERRITOIRE							**0,40 H**
Densité des infrastructures	1	S	0	Faible - N/C	N/C	Complet	
Fragmentation du territoire	2	S	0	Faible - N/C	Stable	Complet	Faible - N/C
Utilisation des terres périphériques	2	H	2	Faible - N/C	Amélioration	Aucun	
QUALITÉ DES INFRASTRUCTURES							**- 0,67 B**
Emprise des sentiers	0,5	S	0	Moyenne	Détérioration	Complet	
État des sites de camping	0,5	B	- 0,5	Moyenne	N/C	Complet	Moyenne
Qualité des aménag. reliés aux berges	0,5	B	- 0,5	Élevée	N/C	Complet	

N/C = Non concluant
HS = Hausse significative
H = Hausse
S = Stable
B = Baisse
BS = Baisse significative

Note de gestion	0,11 S
Corrélation ▶	Moyenne

Note globale du parc	0,09 S
Corrélation ▶	Moyenne

5.1.2. Pointage et symbolisation du changement

Le modèle de table de pointage développé par NatureServe sert à évaluer l'état d'un écosystème en le comparant à un état de référence jugé naturel. Ce modèle utilise un système de pointage variant de 1 à 5 (très mauvais à excellent) pour définir où chacune des mesures se situe selon cet état de référence. Un pointage pondéré est par la suite obtenu en multipliant le pointage par un poids attribué aux indicateurs selon leur importance (équivalent de la puissance écologique du PSIE).

Pour le PSIE, le pointage a été ajusté afin de représenter le changement que traduisent les mesures relativement à l'état de référence qui, dans ce cas-ci, est la situation qui existait au début du suivi. Le pointage pour un indicateur varie ainsi entre - 2 et + 2. Une note négative représente une baisse du niveau de l'intégrité écologique, alors qu'une note positive signifie une hausse. Le Tableau 7 présente les pointages et les codes de couleur à accorder à un indicateur selon les changements qu'il traduit.

Tableau 7 : Symbolisation et pointage à accorder à un indicateur en fonction du changement traduit par la pente relative de la droite de régression de ses données brutes

	Classe de pente de la droite de régression	Signification	Couleur	Symbolisation	Pointage
Pour un coefficient de détermination (R^2) de **plus** de 10 %	Pente relative > 5 %	Hausse significative	Vert	HS	+ 2
	Pente relative > 2 %	Hausse	Vert	H	+ 1
	Pente relative de - 2 % à 2 %	Stable	Bleu	S	0
	Pente relative < - 2 %	Baisse	Jaune	B	- 1
	Pente relative < - 5 %	Baisse significative	Rouge	BS	- 2
Pour un coefficient de détermination (R^2) de **moins** de 10 %	Pente relative > 10 %	Hausse significative	Vert	HS	+ 2
	Pente relative > 4 %	Hausse	Vert	H	+ 1
	Pente relative de - 4 % à 4 %	Stable	Bleu	S	0
	Pente relative < - 4 %	Baisse	Jaune	B	- 1
	Pente relative < - 10 %	Baisse significative	Rouge	BS	- 2

5.1.3. Pointages regroupés

L'utilité de la table de pointage est de regrouper les pointages individuels des indicateurs en des notes agglomérées qui intègrent l'information fournie par tous les indicateurs. Ceci permet une lecture simplifiée de l'évolution des paramètres suivis ou de l'état de l'ensemble du parc, sans toutefois perdre le détail de l'information dont découlent ces notes intégrées. À la base de ces calculs se trouvent le pointage individuel des indicateurs (section précédente) et la puissance écologique de ceux-ci.

5.1.3.1. Puissance écologique

Dans la table de pointage, la puissance écologique (PÉ) agit comme facteur multiplicatif du pointage individuel attribué à un indicateur afin de pondérer son importance dans une note agglomérée. Les facteurs multiplicatifs associés à chacun des ordres sont indiqués au Tableau 8. Un indicateur d'ordre 1 doublera son pointage de base, lui conférant ainsi plus d'importance dans une note agglomérée. Un indicateur d'ordre 3 verra diminuer de moitié son pointage obtenu et aussi, conséquemment, son importance dans une note agglomérée.

Tableau 8 : Facteurs multiplicatifs associés aux ordres de PÉ

Ordre de PÉ	Facteur multiplicatif
1	2
2	1
3	0,5

Tel que mentionné à la Section 2.5., le critère sur la représentativité spatiale est évalué individuellement pour chacun des suivis puisque la réalité logistique et l'effort d'échantillonnage peuvent être bien différents d'un parc à l'autre. L'exercice d'évaluation est réalisé par le coordonnateur du Programme avec chacun des RSCE pour leur parc respectif. La représentativité spatiale est un facteur multiplicatif qui s'ajoute à celui de la

PÉ. Dans un cas où il est défini qu'un échantillonnage (ou un recensement) est représentatif de tout le parc, le facteur multiplicatif est de 1, indiquant que la méthodologie en place ne limite pas la PÉ. À mesure que l'échantillonnage perd de sa représentativité spatiale (voir Tableau 3, Section 2.5.), le facteur multiplicatif diminue. Les balises servant à caractériser ce facteur multiplicatif découlent d'un outil d'analyse statistique développé dans le cadre d'un projet de recherche spécifique portant sur la question de la représentativité des indicateurs (outil en développement au moment du dépôt du présent document).

5.1.3.2. Pointage pondéré par indicateur

Le pointage d'un indicateur et le facteur multiplicatif de la PÉ sont les deux éléments nécessaires pour établir le pointage pondéré d'un indicateur. Celui-ci est ensuite utilisé pour établir les notes agglomérées. Le pointage pondéré d'un indicateur est défini par la formule ci-dessous :

Pointage X Puissance écologique = Pointage pondéré

Le pointage varie entre - 2 et + 2 (voir Tableau 7) et la puissance écologique est le produit de :

1) l'évaluation dans le cadre du PAH qui définit un ordre (1, 2 ou 3) auquel un facteur multiplicatif est attribué (voir Tableau 8);

2) un facteur multiplicatif de 1 ou moins, selon les conclusions d'un outil d'analyse statistique portant sur la représentativité des suivis.

Sur la table de pointage (voir Tableau 6), la première colonne indique le facteur multiplicatif final de la PÉ, soit le produit des deux facteurs multiplicatifs décrits ci-dessus. La deuxième colonne fournit l'information suivante : le changement mesuré par cet indicateur, symbolisé par une couleur et par une lettre, et le pointage pondéré, indiqué par un chiffre.

5.1.3.3. Note par paramètre

L'intégration des résultats des indicateurs d'un même paramètre (qualité de l'air, qualité de l'eau, état de la biocénose, organisation spatiale du territoire, qualité des infrastructures) nous permet d'obtenir la note de ce paramètre. Cette note utilise les pointages pondérés individuels des indicateurs et les regroupe en une moyenne pondérée par la formule suivante :

$$\frac{\sum \text{Pointages pondérés des indicateurs du paramètre}}{\sum \text{PÉ des indicateurs du paramètre}}$$

Cette moyenne pondérée est la note d'intégrité écologique du paramètre et varie entre - 2 et + 2 selon la même logique que pour le pointage individuel d'un indicateur. Cependant, comme il s'agit d'une moyenne, la note n'est plus un chiffre entier. Elle sera interprétée selon la classification du Tableau 9. Les classes de notes possèdent une étendue de 0,8 puisqu'il y a cinq interprétations différentes pour une étendue possible de quatre (- 2 à + 2).

Tableau 9 : Classification des notes par paramètre et symbolisation de celles-ci

Classe de note	Signification	Couleur	Symbolisation
1,2 à 2	Hausse significative	Vert	HS
0,4 à 1,2	Hausse	Vert	H
- 0,4 à 0,4	Stable	Bleu	S
- 1,2 à - 0,4	Baisse	Jaune	B
- 2 à - 1,2	Baisse significative	Rouge	BS

Dans la table de pointage (voir Tableau 6), la note d'évolution de l'intégrité écologique par paramètre est indiquée à la dernière colonne. On y trouve la note et la symbolisation. Ces notes permettent de décortiquer la situation du parc selon chacun des paramètres structurant de l'intégrité écologique du territoire. Le lecteur peut ainsi comparer les

paramètres et analyser lesquels évoluent positivement et lesquels présentent des problématiques. Les résultats intégrés de la table permettent aussi de saisir en un coup d'œil l'influence de chacun des indicateurs.

5.1.3.4. Note globale du parc

Avec le même raisonnement que pour les paramètres, la note de l'évolution de l'intégrité écologique globale d'un parc est l'intégration des pointages pondérés individuels de tous les indicateurs suivis pour ce parc. L'interprétation de cette note se fait aussi selon les classes présentées au Tableau 9. La formule pour la calculer est la suivante :

$$\frac{\sum \text{Pointage pondéré de tous les indicateurs suivis}}{\sum \text{PÉ de tous les indicateurs suivis}}$$

La note et la symbolisation pour la situation globale du parc apparaissent en bas de la table de pointage (voir Tableau 6). Cette dernière synthétise toute l'information mesurée sur l'intégrité écologique du parc en une seule note et en une seule couleur. La table constitue le niveau supérieur de la pyramide de communication et transmet un message clair et compréhensible au public visé par cet exercice.

5.1.3.5. Note de gestion

La notion de niveau de contrôle discutée à la Section 4.3. est aussi intégrée dans la table de pointage afin d'obtenir une note plus représentative de la qualité des principes généraux de gestion. Son calcul respecte la logique des notes précédentes, mais au pointage pondéré individuel de l'indicateur s'ajoute un facteur multiplicatif fixé selon le niveau de contrôle de celui-ci. Ces facteurs multiplicatifs sont indiqués au Tableau 10.

Tableau 10 : Facteur multiplicatif associé au niveau de contrôle d'un indicateur

Niveau de contrôle	Facteur multiplicatif (fm)
Complet	1
Partiel	0,5
Aucun	0

Ainsi, les indicateurs pour lesquels les gestionnaires n'ont aucun contrôle sur les résultats sont retirés de l'analyse (facteur multiplicatif = 0) et ceux sur lesquels le contrôle exercé est considéré comme partiel voient leur importance diminuée de moitié. L'interprétation de cette note repose aussi sur les classes présentées au Tableau 9. Le calcul se fait selon la formule ci-dessous :

$$\frac{\sum \left(\text{Pointage pondéré d'un indicateur X fm du niveau de contrôle}\right)}{\sum \text{ PÉ des indicateurs « complet » et « partiel »}}$$

La note de gestion et la symbolisation de celle-ci se retrouvent au bas de la table de pointage (voir Tableau 6). La note de gestion sera plus élevée que la note globale du parc si les indicateurs sur lesquels les gestionnaires ont un contrôle complet ou partiel se portent généralement mieux que les indicateurs hors de leur contrôle. Inversement, la note de gestion sera plus basse si ce sont globalement les indicateurs hors du contrôle des gestionnaires qui affichent une meilleure évolution de leur niveau d'intégrité écologique.

5.1.4. Symbolisation de la corrélation

Le coefficient de détermination (R^2) de la droite de régression linéaire d'une suite de données brutes permet de vérifier la corrélation entre les changements de ces données et le temps écoulé depuis le début du suivi. Le R^2 exprime simplement la force de cette corrélation, donc avec quelle fiabilité il est possible d'assumer que le sens et la pente de la droite de régression témoignent bien d'un changement du niveau de l'intégrité écologique

et de son importance. Le Tableau 4 de la Section 4.1.2. indique les classes de R^2 et leur interprétation. Dans la table de pointage, les classes de corrélation sont ramenées à trois niveaux et symbolisées selon un code de couleurs présenté dans le Tableau 11 ci-dessous.

Tableau 11 : Classes et symbolisation de la corrélation

R^2	Corrélation	Couleur	Symbolisation
50 % et plus	Élevée	Vert	Élevée
25 % à 49 %	Moyenne	Jaune	Moyenne
0 % à 24 %	Faible ou non concluante	Orange	Faible – N/C

Dans la table de pointage (voir Tableau 6), la symbolisation illustrée par la couleur n'est pas utilisée pour la corrélation des indicateurs individuels afin de ne pas surcharger l'information fournie par la table. La couleur est utilisée uniquement pour le niveau de corrélation des notes agglomérées.

La corrélation des notes agglomérées est fixée à partir de la corrélation des indicateurs utilisés pour établir la note. La corrélation individuelle des indicateurs est transformée en chiffre où Élevée = 2, Moyenne = 1 et Faible – N/C = 0. La moyenne est calculée et la corrélation de la note agglomérée établie selon les classes indiquées dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Classes servant à déterminer la corrélation des notes agglomérées

Moyenne calculée	Corrélation
1,33 à 2,0	Élevée
0,67 à 1,33	Moyenne
0 à 0,67	Faible ou non concluante

Cette information ainsi associée à l'information sur le changement de niveau d'intégrité écologique donne au lecteur un outil supplémentaire pour interpréter de façon plus réaliste et prudente l'importance à accorder aux changements traduits par les indicateurs.

5.1.5. Symbolisation de la tendance

La tendance qui est établie par une analyse des données brutes les plus récentes est indiquée dans la table de pointage pour les indicateurs individuels uniquement. Elle sert avant tout d'outil aux gestionnaires, mais elle fournit également de l'information supplémentaire intéressante portant sur les changements récents de niveau d'intégrité écologique. Le Tableau 13 indique la façon dont elle est symbolisée.

Afin de ne pas surcharger l'information transmise par la table de pointage, seuls les cas d'amélioration et de détérioration sont mis en évidence par une symbolisation en couleur.

Tableau 13 : Symbolisation de la tendance

Tendance	Couleur	Symbolisation
Amélioration	Vert	Amélioration
Stable	Blanc	Stable
Détérioration	Orange	Détérioration
Non concluante	Blanc	N/C

5.2. Rapports quinquennaux

Lorsqu'un nombre suffisant de données sera disponible pour faire des analyses adéquates et présenter des résultats significatifs, un premier rapport public du PSIE sera déposé. Par la suite, un nouveau rapport sera produit tous les cinq ans. Il rendra compte de l'évolution de la situation de l'intégrité écologique dans les parcs du réseau Parcs Québec, géré par la Sépaq. Ces rapports présenteront l'analyse et l'interprétation des résultats pour chacun des parcs et les points saillants seront mis en évidence.

La table de pointage de chacun des parcs servira de base à la présentation des résultats. Pour mieux détailler l'information, les données brutes y seront aussi consignées. Les éléments particuliers des résultats (indicateurs problématiques ou performants) seront analysés plus en détail afin de comprendre et d'expliquer les écarts observés. Une description de l'évolution méthodologique et une évaluation de l'administration du Programme seront également incluses dans ces rapports.

Références

Agence Parcs Canada (1998), *Rapport sur l'état des parcs de 1997*, Ottawa, 211 p.

Agence Parcs Canada (2000), *Intacts pour les générations futures? Protection de l'intégrité écologique par les parcs nationaux du Canada – Vol. 1 : le temps d'agir*, Commission sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada, Ottawa.

Agence Parcs Canada (2000). *Intacts pour les générations futures? Protection de l'intégrité écologique par les parcs nationaux du Canada – Vol. 2 : une nouvelle orientation pour les parcs nationaux du Canada*, Commission sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada, Ottawa.

Agence Parcs Canada (2005), *Surveillance et rapports relatifs à l'intégrité écologique dans les parcs nationaux du Canada — Vol. 1 : Contexte et approche*, Ottawa, 74 p.

Agence Parcs Canada (2007), *Surveillance et rapports relatifs à l'intégrité écologique dans les parcs nationaux du Canada — Vol. 2 : Guide pour l'établissement de programmes de surveillance de l'intégrité écologique à l'échelle des parcs*, Ottawa, 123 p.

Agence Parcs Canada (2008), *Parc national du Canada de Forillon — Plan de surveillance de l'intégrité écologique 2008-2013*, Ottawa, 23 p.

Agence Parcs Canada (2008), *Plan de surveillance de l'intégrité écologique du parc national du Canada de la Mauricie*, [présentation Powerpoint] Ottawa.

Agence Parcs Canada (2008), *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan — Plan de surveillance de l'intégrité écologique 2008-2013*, Ottawa, 15 p.

Andreasen, J.K. *et al.* (2001), *Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity*, Ecological Indicators, vol. 1 (1), p. 21-35.

Blanc, I. *et al.* (2008), *Towards a new index for environmental sustainability based on a DALY weighting approach*, Sustainable Development, vol. 16, p.251–260.

Carignan, V. et M.-A. Villard (2002), *Selecting indicator species to monitor ecological integrity: A review*, Environmental Monitoring and Assessment, vol. 78, p. 45-61.

Caughlan, L. et K. L. Oakley (2001), *Cost considerations for long-term ecological monitoring*, Ecological Indicators, vol. 1 (2), p. 123-134.

Cogliastro, A. *et al.* (1996), *Programme de gestion des écosystèmes des parcs-nature de la communauté urbaine de Montréal*, Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, 136 p.

Cossette, S. (2004), *Programme de surveillance du patrimoine naturel des parcs nationaux du Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 50 p.

Coyle, G. (2004), *The analytic hierarchy process (AHP) dans : Practical strategy: Structured tools and techniques*, Financial Times Press, New Jersey, 336 p.

Crête, M. (2002), *Proposition pour la mise en place d'un réseau de placettes permanentes visant à suivre l'évolution de la biodiversité dans les forêts du Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 26 p.

Czech, B. (2004)**,** *A chronological frame of reference for ecological integrity and natural conditions*, Natural Resources Journal, vol. 44, p. 1 113-1 136.

Dale, V.H. et S.C. Beyeler (2001), *Challenges in the development and use of ecological indicators*, Ecological Indicators, vol 1 (1), p. 3-10.

Faber-Langendoen, D. *et al.* (2006), *Ecological integrity assessment and performance measures for wetland mitigation*, NatureServe, Arlington (Virginie), 38 p.

Faber-Langendoen, D. (2007), *Overview of NatureServe methodology for ecological integrity assessment*, NatureServe, Arlington (Virginie), 8 p.

Faber-Langendoen, D. *et al.* (2008), *Ecological performance standards for wetland mitigation: An approach based on ecological integrity assessments*, NatureServe, Arlington (Virginie), 65 p.

Girard, N. *et al.* (2000), *Indicateurs d'impacts anthropiques dans les parcs québécois : rapport synthèse*, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 31 p.

Graillon, P. et Loiseau, M. (2003), *Programme de surveillance de l'intégrité écologique et du développement durable (PSIEDD) – Rapport préliminaire*, parc national du Mont-Mégantic, Notre-Dame-des-Bois (Québec), 41 p.

Graillon, P. (2010), *Programme de suivi de l'intégrité écologique – Rapport d'étape 2003-2009*, Société des établissements de plein air du Québec, Québec, 57 p.

Griffith, J. A. (1998), *Connecting ecological monitoring and ecological indicators: A review of the literature*, Journal of Environmental Systems, vol. 26 (4), p. 325-363.

Guay, J.-P. *et al.* (2008), *Naturalité des écosystèmes forestiers : présentation du concept et proposition d'une méthode d'évaluation*, Laboratoire d'aménagement intégré, Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec.

Harwell, M.A. *et al.* (1999), *A framework for an ecosystem integrity report card – Examples from South Florida show how an ecosystem report card links societal values and scientific information*, BioScience, vol. 49 (7), p. 543-556.

Heink, U. et I. Kowarik (2010), *What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning*, Ecological Indicators, vol. 10 (3), p. 584-593.

Heppell, S. (2001), *Indicateurs pour la surveillance écologique dans les parcs du Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 91 p.

Hockings, M. *et al.* (2004), *Management effectiveness: Assessing management of protected areas?*, Journal of Environmental Policy & Planning, vol. 6 (2), p. 157-174.

Karr, J.R. (1981), *Assessment of biotic integrity using fish communities*, Fisheries, vol. 6, p. 21-27.

Karr, J. R. et E. W. Chu (1999), *Restoring life in running waters – Better biological monitoring*, Island Press, Washington (DC), 206 p.

Lambeck, R. J. (1997), *Focal species: A multi-species umbrella for nature conservation*, Conservation Biology, vol. 11 (4), p. 849-856.

Lin, T. *et al.* (2009), *Using a framework to quantitatively select ecological indicators*, Ecological Indicators, vol 9 (6), p. 1 114-1 120.

Lovett, G. M. *et al.* (2007), *Who needs environmental monitoring?*, Frontiers in Ecology and the Environment, vol. 5 (5), p. 253-260.

Major, J. et M.-F. Richard (2002), *L'intégrité écologique au centre des priorités de parcs Canada*, le Naturaliste canadien, vol. 126 (1), p. 89-92.

MacKenney, D. W. *et al.* (1993), *Towards a set of biodiversity indicators for canadian forests: Proceeding of a forest biodiversity indicators workshop*, Resources naturelles Canada, Sault-Sainte-Marie (Ontario), 97 p.

McLaren, M. A. (1997), *Selection of wildlife species as indicators of forest sustainability in Ontario. Summary of a workshop held at Peterborough, Ontario on March 18-19, 1997 and subsequent recommendations*, ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, Toronto.

Menezes, K. (2000), *Le cadre de gestion du réseau de parcs du Québec et son potentiel à protéger la biodiversité*, UQAM, Montréal, 45 p.

Moreno, C. E. et G. Sánchez-Rojas (2007), *Shortcuts for biodiversity evaluation: a review of terminology and recommendations for the use of target groups, bioindicators and surrogates*, International Journal of Environment and Health, vol. 1 (1), p. 71-86.

Muller, F. *et al.* (2000), *Indicating ecosystem integrity – Theoretical concepts and environmental requirements*, Ecological Modelling, vol. 130, p. 13-23.

Muradian, R. (2001), *Ecological thresholds: a survey*, Ecological Economics, vol. 38, p. 7-24.

Mwangomo, E. *et al.* (1995), *Plans for monitoring the Serengeti ecosystem and threats to the ecosystem*, rapport préparé pour Tanzania National Parks, Tanzanie, 23 p.

Niemeijer, D. et R. S. de Groot (2008), *A conceptual framework for selecting environmental indicator sets*, Ecological Indicators, vol. 8 (1), p. 14-25.

Noss, R. F. (1990), *Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach*, Conservation Biology, vol. 4 (4), p. 355-364.

Office of the Auditor General of British-Colombia (2010), *Conservation of ecological integrity in B.C. parks and protected areas, Report 3: August 2010*, Victoria, Colombie-Britannique, 23 p. + annexe.

Page, R. *et al.* (1996), *Banff – Bow Valley: At the crossroads, Summary report of the Banff-Bow Valley task force*, rapport préparé pour l'Honorable Sheila Copps, ministre du Patrimoine canadien, Ottawa, 76 p.

Palmer Development Group (2004), *Development of a Core Set of Environmental Performance Indicators*, Department of Environmental Affairs and Tourism, Afrique du Sud, 45 p.

Parcs Québec (2003), *Stratégie d'acquisition de connaissances, de recherche et de conservation*, Société des établissements de plein air du Québec, Québec, 28 p.

Parrish, J. D. *et al.* (2003), *Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected area*, BioScience, vol. 53 (9), p. 851-860.

Pépin, M. (2007), *La corrélation et la régression linéaire*, École de psychologie, Université Laval, Québec, 14 p.

Petrosyan, A. (2010), *A model for incorporated measurement of sustainable development comprising remote sensing data and using the concept of biodiversity*, Journal of Sustainable Development, vol. 3 (2), p. 9-26.

Québec (Gouvernement du), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (à paraître), *La politique sur les parcs. La conservation*, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 141 p. et annexes.

Qureshi, M. E. et S. R. Harrison (2003), *Application of the analytic hierarchy process to riparian revegetation policy options*, Small-scale Forest Economics, Management and Policy, vol. 2 (3), p. 441-458.

Reza, M. I. H. et S. A. Abdullah (2011), *Regional index of ecological integrity: a need for sustainable management of natural resources*, Ecological Indicators, vol. 11 (2), p. 220-229.

Rodrigues, G. S. *et al.* (2007), *A collaborative research initiative for the environmental management of ostrich production*, Brazilian Journal of Poultry Science, vol. 9 (4), p. 221-228.

Rooney, R. C. et S. E. Bayley (2010), *Quantifying a stress gradient: an objective approach to variable selection, standardization and weighting in ecological assessment*, Ecological Indicators, vol. 10 (6), p. 1 174-1 183.

Société de la faune et des parcs du Québec (2003), *Développement d'indicateurs pour le maintien de l'intégrité écologique dans les parcs nationaux du Québec*, document de travail préliminaire, Québec, 50 p.

Stankey, G. H. *et al.* (1985), *The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning, General technical report INT-176*, United States Department of Agriculture, Forest Service, Ogden (Utah), 39 p.

Stoddard, J. L. *et al.* (2006), *Setting expectations for the ecological condition of streams: The concept of reference condition*, Ecological Applications, vol. 16 (4), p. 1 267–1 276.

Tierney, G. L. *et al.* (2009), *Monitoring and evaluating the ecological integrity of forest ecosystems*, Frontiers in Ecology and the Environment, vol. 7 (6), p. 208-316.

Timko, J. A. et J. L. Innes (2009), *Evaluating ecological integrity in national parks: Case studies from Canada and South Africa*, Biological Conservation, vol. 142, p. 676-688.

Turnhout, E. *et al.* (2007), *Ecological indicators: Between the two fires of sciences and policy*, Ecological indicators, vol. 7 (2), p. 215-228.

Unnasch, R. S. *et al.* (2009), *The ecological integrity assessment framework: A framework for assessing the ecological integrity of biological and ecological resources of the national park system*, Rapport produit pour le U.S. National Park Service, 43 p.

U.S. Environmental Protection agency (2002), *Methods for evaluating wetland condition: Developing metrics and indexes of biological integrity, EPA-822-R-02-016*, Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington (DC), 38 p.

U.S. National Park Service (1997), *The visitor experience and resource protection (VERP) framework – A handbook for planners and managers*, Denver Service Center, 103 p.

U.S. National Park Service (2006), *Northeast temperate network vital signs monitoring plan*, Technical report NPS/NER/NRTR-2006/059, Boston, 132 p.

U.S. National Park Service, *Vital signs monitoring – Discovering and protecting America's natural heritage, http://science.nature.nps.gov/im/monitor/index.cfm*, [visité le 2010-04-20].

William, M. *et al.* (2009), *Development and evaluation of a spatially-explicit index of Chesapeake Bay health*, Marine Pollution Bulletin, vol. 59, p. 14-25.

Woodley, S. (1991), *La surveillance de l'intégrité des écosystèmes dans les parcs nationaux du Canada*, Heritage Ressource Center, Université de Waterloo, Ontario, 163 p.

Woodley, S. *et al.* (1993), *Ecological integrity and the management of ecosystems*, St. Lucie Press, Floride, 220 p.

Zacharias, M. A. et J. C. Roff (2000), *A hierarchical ecological approach to conserving marine biodiversity*, Conservation Biology, vol. 14 (5), p. 1 327-1 334.

Annexes

1- Liste des indicateurs réseau
2- Liste des indicateurs par parc
    A. Parc national d'Aiguebelle
    B. Parc national d'Anticosti
    C. Parc national du Bic
    D. Parc national du Fjord-du-Saguenay
    E. Parc national de Frontenac
    F. Parc national de la Gaspésie
    G. Parc national des Grands-Jardins
    H. Parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie
    I. Parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé
    J. Parc national des Îles-de-Boucherville
    K. Parc national de la Jacques-Cartier
    L. Parc national du Lac-Témiscouata
    M. Parc national de Miguasha
    N. Parc national du Mont-Mégantic
    O. Parc national du Mont-Orford
    P. Parc national du Mont-Saint-Bruno
    Q. Parc national des Monts-Valin
    R. Parc national du Mont-Tremblant
    S. Parc national d'Oka
    T. Parc national de Plaisance
    U. Parc national de la Pointe-Taillon
    V. Parc national de la Yamaska
3- Gabarit de fiche descriptive
4- Gabarit de fiche méthodologique

ANNEXE 1 – Liste des indicateurs réseau

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	• pH de la pluie – Stations du MDDEP
		Polluants atmosphériques	• Indice de qualité de l'air (IQA) – Stations du MDDEP
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	• Indice biologique global normalisé (IBGN)
		Niveau d'acidité des lacs	• Acidité de lacs sélectionnés
		Niveau d'eutrophisation des lacs	• Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	• Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	• Quadras d'échantillonnage
		Espèces exotiques envahissantes	• Liste des EEE présentes
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	• Indice de perturbation/restauration
		Importance de la déprédation	• Indice de déprédation
		Situation des espèces fauniques	• Divers suivis de l'état des populations d'espèces ou de groupes d'espèces indicatrices
		Situation des espèces à statut particulier	• Divers suivis de l'état des populations d'espèces à statut particulier
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	• Divers suivis de la qualité d'habitats exceptionnels ou sensibles.
		État de la ressource halieutique	• Indice de qualité de pêche (IQP)
		Qualité des habitats fauniques périphériques	• Succès de chasse
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	• Indice de densité des infrastructures actives
		Fragmentation du territoire	• Indice de dissection du paysage (IDP)
		Utilisation des terres en zone périphérique	• Indice d'occupation du sol
		Baux, servitudes et droits acquis	• Indice de préjudice à la mission
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	• Mesure de l'emprise des sentiers
		État des sites de camping	• Indice de dégradation
		Qualité des aménagements reliés aux berges	• Indice de dénaturalisation

ANNEXE 2 – Liste des indicateurs par parc

(En date de mai 2011)

A — Parc national d'AIGUEBELLE

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des micromammifères	1-3-05-107
			Suivi de la Martre d'Amérique	1-3-05-104
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Gymnocarpe frêle	1-3-06-505
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des héronnières	1-3-07-004
			Suivi de plantes représentatives des falaises	1-3-07-014
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice de succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

B — Parc national d'ANTICOSTI

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Pygargue à tête blanche	1-3-06-004
			Suivi du Saumon Atlantique — 1	1-3-06-302
			Suivi du Calypso bulbeux	1-3-06-506
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Sapinière à épinette blanche et pin blanc	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Forêt ancienne du lac Wickenden	1-3-07-001B
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001

C – Parc national du BIC

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Érigeron compositus	1-3-06-507
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Pessière blanche à lichen et arctostaphylle	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Pinède rouge	1-3-07-001B
			Programme de suivi des marais	1-3-07-005
		État de la ressource halieutique	Récolte des myes	1-3-08-004
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Pourcentage de dénaturalisation	2-2-03-002

D – Parc national du FJORD-DU-SAGUENAY

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Mesure de la cote trophique	1-2-03-003
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Suivi des salamandres des ruisseaux	1-3-05-202
			Suivi des carabidés et de curculionidés	1-3-05-401
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Faucon pèlerin	1-3-06-001
			Suivi de la Corallorhize striée	1-3-06-521
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Pinède rouge à pin blanc	1-3-07-001
			Suivi des terrasses marines	1-3-07-512
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

E – Parc national de FRONTENAC

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Transparence de l'eau	1-2-03-002
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Concentration de phosphore	1-2-04-003
			Concentration de coliformes fécaux	1-2-04-004
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivis aviaires	1-3-05-005
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Indice de qualité ichtyologique	1-3-05-302
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Pygargue à tête blanche	1-3-06-003
			Suivi des orchidées des tourbières	1-3-06-508
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi d'un habitat lacustre	1-3-07-002
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Activités périphériques	Pression des activités limitrophes	2-1-05-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Pourcentage de dénaturalisation	2-2-03-002

F – Parc national de la GASPÉSIE

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi hivernal des mustélidés	1-3-05-109
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Caribou de la Gaspésie	1-3-06-101
			Suivi du Saule à bractées vertes	1-3-06-514
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE - Sapinière ancienne	1-3-07-001
			Suivi de la végétation arctique-alpine	1-3-07-006
		État de la ressource halieutique	Succès de pêche	1-3-08-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

G – Parc national des GRANDS-JARDINS

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	1-2-03-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux en milieu lacustre	1-3-05-004
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Suivi de l'habitat de l'Omble de fontaine	1-3-05-303
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Caribou forestier	1-3-06-101
			Suivi de l'Omble chevalier	1-3-06-301
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – La taïga	1-3-07-001
			Suivi de la végétation arctique-alpine	1-3-07-006
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

H – Parc national des HAUTES-GORGES-DE-LA-RIVIÈRE-MALBAIE

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	1-2-03-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi de la Martre d'Amérique	1-3-05-104
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Suivi des salamandres des ruisseaux	1-3-05-202
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de l'Omble chevalier	1-3-06-301
			Suivi du Polystic faux lonchitis	1-3-06-511
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Érablière à orme et à frêne	1-3-07-001
			Suivi de la végétation arctique-alpine	1-3-07-006
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

I – Parc national de l'ÎLE-BONAVENTURE-ET-DU-ROCHER-PERCÉ

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'eau	Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Quantité de mercure dans les œufs de Fous de Bassan	1-2-04-005
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux marins	1-3-05-003
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Suivi des carabidés et des curculionidés	1-3-05-401
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Dryoptère fougère-mâle	1-3-06-512
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi de la productivité nette de la colonie de Fous de Bassan	1-3-07-010
		État de la ressource halieutique	État des stocks de homard	1-3-08-005
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001

J – Parc national des ÎLES-DE-BOUCHERVILLE

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Couleuvre brune	1-3-06-201
			Suivi de la Claytonie de Virginie	1-3-06-513
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Tillaie d'Amérique à frêne de Pennsylvanie	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Frênaie rouge à érable argenté	1-3-07-001B
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

K – Parc national de la JACQUES-CARTIER

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des orignaux	1-3-05-103
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Suivi des carabidae et curculionidae	1-3-05-401
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de l'Omble chevalier	1-3-06-301
			Suivi du Saumon Atlantique	1-3-06-303
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Bétulaie jaune à sapin, à orme et à frêne	1-3-07-001
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

L – Parc national du LAC-TÉMISCOUATA

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-01-002
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Survol Benthos	1-2-01-002
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	1-2-03-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Pygargue à tête blanche	1-3-06-003
			Suivi de la Nymphée de Leiberg	1-3-06-505
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Pinède rouge à Pins blancs	1-3-07-001
			Suivi du Scirpe de Clinton	1-3-07-009
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche (IQP)	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Pourcentage de dénaturalisation	2-2-03-002

M – Parc national de MIGUASHA

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Suivi des salamandres des ruisseaux	1-3-05-202
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi des orchidées	1-3-06-509
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi du recul de la falaise	1-3-07-008
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001

N – Parc national du MONT-MÉGANTIC

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air (IQA) – Stations du MDDEP	1-1-02-001
		Pollution lumineuse	Spectrophotométrie du ciel	1-1-04-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Suivi des ravages d'orignaux	1-3-05-102
			Suivi des salamandres des ruisseaux	1-3-05-202
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Grive de Bicknell	1-3-06-002
			Suivi de l'Ail des bois – 1	1-3-06-501
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Sapinière à oxalide des montagnes	1-3-07-001
			Suivi de plantes arctiques-alpines – Gentiane amarelle et Jonc trifide	1-3-07-007
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001

O – Parc national du MONT-ORFORD

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi du Plongeon huard	1-3-05-002
			Suivi des ravages d'orignaux – 2	1-3-05-106
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
			Suivi des salamandres des ruisseaux	1-3-05-202
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de l'Ail des bois – 2	1-3-06-502
			Suivi d'une plante menacée	1-3-06-517
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Chênaie rouge	1-3-07-001
			Suivi des tourbières – IQBP	1-3-07-003
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

P – Parc national du MONT-SAINT-BRUNO

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Station du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	1-2-03-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi du Galéaris remarquable	1-3-06-503
			Suivi du Phégoptère à hexagone	1-3-06-515
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Érablière à caryer	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Chênaie rouge à érable à sucre	1-3-07-001B
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

Q – Parc national des MONTS-VALIN

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Grive de Bicknell	1-3-06-002
			Suivi de l'Épervière de Robinson	1-3-06-504
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi de la végétation arctique-alpine	1-3-07-006
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Pourcentage de dénaturalisation	2-2-03-002

R – Parc national du MONT-TREMBLANT

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
			Suivi des eaux de baignade par le MDDEP	1-2-04-002
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi du plongeon huard	1-3-05-002
			Suivi du loup de l'Est	1-3-05-105
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Grive de Bicknell	1-3-06-002
			Suivi de l'Épervière de Robinson	1-3-06-504
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Chênaie rouge	1-3-07-001
			Suivi des héronnières	1-3-07-004
		État de la ressource halieutique	Indice de qualité de pêche	1-3-08-001
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

S – Parc national d'OKA

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Suivi des eaux de baignade par le MDDEP	1-2-04-002
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Situation de plantes à statut particulier	1-3-06-516
			Suivi d'une plante menacée	1-3-06-517
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Érablière à caryer	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Chênaie blanche	1-3-07-001B
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001

T – Parc national de PLAISANCE

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
	Qualité de l'eau	Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des chauves-souris	1-3-05-101
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Salamandre à quatre orteils	1-3-06-203
			Suivi du Micocoulier occidental	1-3-06-518
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi des ÉFE – Érablière à sucre à chêne rouge	1-3-07-001A
			Suivi des ÉFE – Érablière argentée à frêne noir	1-3-07-001B
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
		Activités périphériques	Pression de chasse à la sauvagine	2-1-05-002
			Passages illégaux de motoneiges	2-1-05-003
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

U – Parc national de la POINTE-TAILLON

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Combustion du bois	Volume de bois vendu	1-1-03-001
	Qualité de l'eau	Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Suivi des eaux de baignade par le MDDEP	1-2-04-002
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des ravages d'orignaux	1-3-05-102
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de plantes relictes	1-3-06-519
			Suivi de l'Aréthuse bulbeuse	1-3-06-520
		Qualité des habitats exceptionnels ou sensibles	Suivi de la dune littorale	1-3-07-011
			Suivi de l'érosion des berges	1-3-07-013
		Qualité des habitats fauniques périphériques	Indice du succès de chasse à l'orignal	1-3-09-001
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
		Baux, servitudes et droits acquis	Indice de préjudice à la mission	2-1-04-001
	Qualité des infrastructures	État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Pourcentage de dénaturalisation	2-2-03-002

V – Parc national de la YAMASKA

	Paramètre	Indicateur	Méthodologie	Code
Composantes écosystémiques	Qualité de l'air	Degré d'acidité des précipitations	pH de la pluie – Stations du MDDEP	1-1-01-001
		Polluants atmosphériques	Indice de qualité de l'air – Stations du MDDEP	1-1-02-001
	Qualité de l'eau	État de la faune benthique	Indice biologique global normalisé (IBGN)	1-2-01-001
		Niveau d'acidité des lacs	Acidité de lacs sélectionnés	1-2-02-001
		Niveau d'eutrophisation des lacs	Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	1-2-03-001
		Qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)	1-2-04-001
		Population des diatomées	Indice diatomée de l'est du Canada (IDEC)	1-2-05-001
	État de la biocénose	Propagation des plantes non indigènes	Quadras d'échantillonnage	1-3-01-001
		Espèces exotiques envahissantes	Liste des EEE présentes	1-3-02-001
		Incidences d'événements anthropiques sur les processus écologiques	Indice de perturbation/restauration	1-3-03-001
		Importance de la déprédation	Indice de déprédation	1-3-04-001
		Situation des espèces fauniques	Suivi des oiseaux nicheurs	1-3-05-001
			Suivi des micromammifères	1-3-05-107
			Route d'écoute des anoures	1-3-05-201
		Situation des espèces à statut particulier	Suivi de la Buse à épaulette	1-3-06-005
			Suivi de l'Ail des bois	1-3-06-502
		État de la ressource halieutique	Suivi de la pêche blanche	1-3-08-006
Composantes humaines	Organisation spatiale du territoire	Densité des infrastructures	Indice de densité des infrastructures actives	2-1-01-001
		Fragmentation du territoire	Indice de dissection du paysage	2-1-02-001
		Utilisation des terres en zone périphérique	Indice d'occupation du sol	2-1-03-001
	Qualité des infrastructures	Emprise des sentiers	Mesure de l'emprise des sentiers	2-2-01-001
		État des sites de camping	Indice de dégradation	2-2-02-001
		Qualité des aménagements reliés aux berges	Indice de dénaturalisation	2-2-03-001

W – Parc marin du SAGUENAY-SAINT-LAURENT

À venir

ANNEXE 3 – Gabarit de fiche descriptive

Composante		**Paramètre**	
Indicateur			
Méthodologie			
Élément(s) mesuré(s)			
Fréquence recommandée			
Postulat			
Justification			
Protocole retenu			
Unité de mesure			

Puissance écologique	
Représentativité spatiale	
Niveau de contrôle	

Références	

ANNEXE 4 – Gabarit de fiche méthodologique

Parc	**Parc national…**
Indicateur	
Méthodologie	
Fréquence	

Description

Brève description du suivi

Unité de mesure

Ce qui est mesuré et l'unité de mesure utilisée

Réalisé par

Personne(s), corps d'emploi ou service(s) responsable(s) de la réalisation du suivi

Méthodologie

Détails du protocole à suivre ou lien vers un protocole existant

Date(s) de réalisation

Moment précis de réalisation des différentes étapes du suivi

Personne(s) ressource(s)

Spécialiste(s) externe(s) ou ressource(s) interne(s) pouvant aider à la mise en place du suivi

Documentation de référence

Protocole original ou autre(s) document(s) pouvant aider à la mise en place et à la réalisation du suivi

Cartographie et description du (des) site(s)

Localisation précise et description détaillé du (des) site(s) du suivi

PROGRAMME DE SUIVI
DE L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE PSIE
Réseau Parcs Québec

Société des établissements de plein air du Québec
Place de la Cité, Tour Cominar
2640, boulevard Laurier
Bureau 1300
Québec (Québec) G1V 5C2

www.parcsquebec.com/integriteecologique

Mai 2011

RÉSEAU Sépaq

Parcs Québec
Conserver. Protéger. Découvrir.