

L'intégrité écologique et les parcs nationaux du Canada

Stephen Woodley

Introduction

LE PRÉSENT DOCUMENT EXPLORE L'ÉVOLUTION de l'idée selon laquelle l'intégrité écologique est un critère d'évaluation applicable à la gestion des parcs nationaux du Canada. Cette idée a été conçue dans les parcs nationaux du Canada et les exemples qui s'y rapportent proviennent de Parcs Canada. Cependant, plusieurs l'ont adoptée, et elle s'applique à diverses situations de gestion d'écosystème, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires protégées. Selon le principe de base de cette approche, l'intégrité écologique est un critère d'évaluation en matière de gestion et trouve son fondement dans la science, ce qui signifie, par conséquent, qu'elle est mesurable. En tant que telle, elle devient un important outil de gestion. De plus, l'intégrité écologique fournit un cadre conceptuel permettant la gestion et la restauration actives d'aires protégées et pouvant être axé sur un objectif mesurable.

Le concept d'intégrité écologique a été ajouté au lexique de gestion de Parcs Canada dans les années 1980, en remplacement du concept de « naturalité », qui soulevait des questions depuis longtemps. Le rapport Leopold, élaboré en 1963 pour les parcs nationaux des États-Unis, préconise la gestion scientifique des parcs dans le but de protéger « le portrait de l'Amérique primitive ». En plus de réclamer la protection de ce portrait, il fait observer que les stades de succession imaginés ne correspondent pas nécessairement à la réalité. Cependant, le rapport Leopold ne tient pas compte du fait que l'Amérique n'a jamais été tout à fait « primitive ». Nous savons maintenant que l'Amérique précolombienne était peuplée de millions d'Autochtones et qu'elle comptait des villages, des routes et des ouvrages de génie civil (pour un aperçu complet, voir Mann, 2005). Les Premières nations et les Autochtones étaient de grands gestionnaires d'écosystème; ils stabilisaient les populations d'ongulés et modifiaient les écosystèmes grâce à une utilisation complexe du feu, même à l'extérieur des régions densément peuplées (voir Pyne, 1983). Par conséquent, le concept d'intégrité écologique peut et devrait s'appliquer même en présence de l'intervention humaine.

Historique de l'idée

Pendant un certain temps, les organismes de gestion des terres et des eaux ont utilisé les termes « intégrité écologique », « santé de l'écosystème » et « biodiversité » pour décrire leurs objectifs en matière de gestion de l'écosystème. Toutefois, le terme « intégrité écologique »

s'est enraciné dans la littérature scientifique, dans la législation nationale et provinciale ainsi que dans les accords et les traités. Dès 1978, dans la version modifiée de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, on parle de restaurer et de maintenir l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux de l'écosystème du bassin des Grands Lacs (Commission mixte internationale, 1978). Dans les objectifs de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro, au Brésil, en 1992, on énonce que l'intégrité de l'écosystème est un but pour tous les pays lorsqu'il est question de développement. Plus récemment, on a utilisé le terme dans l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005) et dans le programme de travail sur les aires protégées de la Convention sur la diversité biologique (Convention sur la diversité biologique, CdP 7, décision VII/28, 2004). Dans la littérature écologique, le terme « intégrité écologique » est couramment utilisé. Dans Google Scholar, on trouve 127 000 occurrences du terme. Seulement dans la revue *Conservation Biology*, il est cité à plus de 5000 reprises.

La notion d'intégrité écologique a fait l'objet de discussions à de nombreux égards dans les ouvrages d'Edwards et coll. (1990), de Woodley et coll. (1993) et de Pimentel et coll. (2000). Comme la plupart des concepts complexes, elle n'est pas définie en termes simples. Ce qui constitue l'intégrité écologique dépend en grande partie de ce qui, à notre avis, fait partie du système écologique dans son entier.

Parcs Canada a fourni une définition juridique de l'intégrité écologique dans la *Loi sur les parcs nationaux du Canada* de 1998 :

L'état d'un parc jugé caractéristique de la région naturelle dont il fait partie et qui sera vraisemblablement maintenu, notamment les éléments abiotiques, et la composition et l'abondance des espèces indigènes et des communautés biologiques, ainsi que le rythme des changements et le maintien des processus écologiques.

Toute définition de l'intégrité écologique doit être utile aux scientifiques et aux gestionnaires, applicable aux situations sur le terrain et fondée sur une compréhension scientifique de l'écologie. Elle doit tenir compte du fait que les écosystèmes comportent des éléments dynamiques qui changent dans le temps et l'espace. Toute évaluation de l'intégrité doit prendre en considération le fait que les écosystèmes sont différents sur le plan géographique et que, par conséquent, la quantité d'énergie, d'eau et d'éléments nutritifs peut varier. L'organisation d'un écosystème découle directement du degré de production d'énergie, la quelle varie en fonction de la quantité d'éléments nutritifs et d'eau ainsi que de l'histoire de colonisation. Ainsi, sur les plans structurels et fonctionnels, les écosystèmes tropicaux, qui jouissent d'une grande production d'énergie, tendent à être plus complexes que les écosystèmes plus au nord.

Tout comme les personnes en santé ne manifestent pas de symptômes de maladie, les écosystèmes, où il y a intégrité, ne présentent pas de symptômes ni de caractéristiques d'écosystèmes perturbés. Dans les écosystèmes perturbés, on enregistre diverses tendances,

comme l'incapacité à absorber les éléments nutritifs, la diminution de la taille moyenne des organismes et le raccourcissement de la chaîne alimentaire (Odum, 1985).

Les écosystèmes comprennent des communautés d'espèces qui ont coévolué avec les espèces indigènes et qui ne peuvent être interchangeables avec des espèces non indigènes. Bien que les écosystèmes ont toujours eu des espèces envahissantes, on ne peut considérer comme désirable l'introduction de nouvelles espèces découlant directement ou indirectement de l'activité humaine. Dans les écosystèmes où il y a intégrité, aucune espèce non indigène ne domine. Cela est particulièrement le cas dans les aires protégées établies afin de protéger la biodiversité indigène.

Aussi, toute bonne définition de l'intégrité écologique doit tenir compte du fait que pour conserver une espèce, il faut maintenir la densité de ses populations au-delà d'un certain niveau. Ce niveau minimal doit permettre d'assurer la pérennité de l'espèce à un degré écologiquement fonctionnel et non réduit sur le plan de l'hétérozygotie.

Bon nombre des termes utilisés pour définir la condition de l'écosystème sont interreliés. L'intégrité écologique, la santé de l'écosystème, la biodiversité et la résilience sont tout simplement des sous-ensembles ou des dérivés les uns des autres. Les écosystèmes où il y a intégrité abritent, par définition, une biodiversité indigène. Ils sont aussi résilients.

Six questions pour comprendre l'intégrité écologique

Si l'on voulait réduire l'intégrité écologique à une expression simple, on pourrait dire qu'il s'agit d'un écosystème qui abrite une gamme complète d'espèces indigènes et où s'enclenchent des processus pour assurer leur survie. Les gestionnaires d'aires protégées peuvent rendre cette idée complexe plus concrète grâce à une série de six questions sur l'écosystème.

1. Des espèces disparaissent-elles du parc?

La plupart des aires protégées étaient et sont toujours établies dans un but de conservation des espèces indigènes, que l'on appelle parfois diversité biologique ou biodiversité. Cet objectif est inhérent à la définition de l'intégrité écologique qu'a établie Parcs Canada (voir plus haut) ainsi qu'à la définition d'aire protégée qu'a formulée l'Union mondiale pour la nature.

La capacité de conservation repose sur les écosystèmes, et la disparition d'espèces indigènes est le résultat caractéristique de nombreux agents de stress écologique différents. La perte et la dégradation de l'habitat sont les principales causes de disparition d'espèces au Canada (Venter et coll., 2006). Parmi les autres causes, on trouve la disparition d'espèces clés, la présence d'espèces étrangères, la pollution de l'air et de l'eau, l'exposition aux radiations et les changements climatiques.

Réintroduction du bison dans le parc national des Prairies

On procède à la réintroduction d'espèces dans le but de restaurer l'intégrité écologique. Par exemple, le bison des plaines (*bison d'Amérique*) a été réintroduit dans le parc national des Prairies, dans le sud de la Saskatchewan, en décembre 2005. Cette espèce a disparu du paysage pendant 120 ans. Comme les autres grands herbivores (jusqu'à 730 kg), le bison modifie l'écosystème des prairies en broutant, en se roulant par terre et en piétinant la végétation, ainsi qu'en servant de source de nourriture à divers prédateurs et détritvires. En plus de comporter des avantages écologiques, le retour du bison dans les Prairies offre une merveilleuse expérience aux visiteurs et constitue une bonne occasion de favoriser l'éducation du public et l'intendance.

L'autre principale cause de disparition d'espèces est la petite dimension et/ou le caractère fragmenté des aires protégées. Cette perspective découle de l'application de la théorie de la biogéographie de l'îlot (Diamond, 1975) aux aires protégées. Selon cette théorie, les parcs fragmentés en raison d'une perturbation de l'habitat parviennent moins bien à assurer la conservation des espèces, car les petits parcs conservent moins d'espèces que les grands (Newmark, 1987).

Aucune espèce ne devrait normalement disparaître des parcs et des aires protégées où il y a intégrité écologique. Toutefois, la majorité des aires protégées existantes, y compris de nombreux parcs nationaux du Canada, sont trop petites pour assurer la conservation de toutes les espèces indigènes. Par conséquent, les gestionnaires doivent gérer les populations de façon active ou augmenter la taille effective des populations conservées. Le fait de se demander si des espèces disparaissent du parc n'est que l'une des nombreuses questions importantes à se poser pour déterminer s'il y a intégrité écologique.

2. Les espèces indicatrices sélectionnées se portent-elles bien?

Il est parfois difficile pour les gestionnaires d'aires protégées de savoir si des espèces disparaissent ou non. De nombreuses aires protégées n'ont même pas d'inventaire précis des taxons les plus connus, comme les oiseaux et les mammifères. Les endroits qui dressent un inventaire précis ne répètent généralement pas le travail à intervalle régulier, ce qui est nécessaire à la surveillance de la disparition d'espèces. Pour remédier au problème, il est possible de recourir à une approche plus pratique, qui consiste à sélectionner certaines espèces indicatrices et à faire un suivi de leur état (voir Landres et coll., 1988; Dufrene et Legendre, 1997; et Simberloff, 1998).

La probabilité d'extinction d'une espèce donnée dépend de nombreux facteurs. Parmi les plus importants, on trouve la taille de la population, la taille de l'espèce, l'âge de la première reproduction, l'intervalle entre les naissances ainsi que la sensibilité aux changements lents ou catastrophiques. La taille minimale que doit avoir une population pour être viable a été calculée pour plusieurs mammifères (Reed et coll. 2003). Les résultats font ressortir une règle générale selon laquelle les animaux ayant une masse corporelle importante doivent

vivre dans de plus grands espaces (carnivores/herbivores, populations des régions tropicales/des régions tempérées et régions où les variations environnementales sont fortes/faibles). L'utilisation de la persistance des espèces focales est maintenant pratique courante dans la gestion des aires protégées. Une certaine gestion active accompagne généralement cette solution.

Surveillance du saumon kokani dans le parc national et la réserve de parc national du Canada Kluane, au Yukon

Depuis près de 30 ans, on surveille la reproduction du saumon kokani à Kluane. Il s'agit d'un indicateur clé ou d'un point focal dans la compréhension de l'intégrité écologique de la région. Cette espèce a été choisie parce qu'elle se trouve au sommet de la chaîne alimentaire aquatique et que son cycle de vie entraîne des besoins particuliers. Elle est donc plus susceptible d'être touchée par les répercussions de divers agents stressants potentiels. Ces dernières années, le nombre de saumons a baissé bien en deçà du seuil minimum normalement associé à une population saine.

3. Le niveau trophique de l'écosystème est-il intact?

Les écosystèmes abritent un nombre caractéristique de producteurs primaires, d'herbivores et de carnivores qui, ensemble, forment la chaîne alimentaire. La longueur de cette chaîne varie selon l'écosystème et l'endroit. Dans les écosystèmes ayant subi des répercussions négatives, la chaîne alimentaire est généralement simple, en comparaison avec les écosystèmes n'ayant subi aucune modification. Dans de nombreuses aires protégées du pays, des carnivores figurant au sommet de la chaîne, par exemple le loup, sont disparus. Une telle disparition peut entraîner une surpopulation d'ongulés ainsi qu'une suite d'effets néfastes sur les producteurs primaires (White et coll. 1998). Dans les écosystèmes aquatiques et terrestres, l'importance du stress écologique est responsable de la réduction de la taille moyenne des organismes. Cette réduction s'accompagne généralement d'une augmentation importante des espèces généralistes et de la disparition des espèces spécialistes (Woodwell, 1970).

4. Les catégories d'âge et la répartition spatiale actuelles des communautés biologiques favorisent-elles la biodiversité indigène?

Les écosystèmes sont dynamiques par nature et sont dirigés par le feu, le climat, la température et les herbivores. À la suite d'une perturbation, ils passent par des étapes de succession parfois prévisibles. Les perturbations répétées créent une grande diversité de communautés biologiques dans le temps et dans l'espace. La configuration des types de communauté de différentes tailles et de différents âges qui en résulte est déterminante pour la survie d'une espèce. Par conséquent, la biodiversité d'une aire protégée dépend de ces facteurs de perturbation. Étant donné que certaines perturbations (par exemple le feu et le broutage) peuvent être influencées par les gestionnaires, cet aspect de l'intégrité écologique peut au moins être contrôlé partiellement.

Restauration des prairies sèches et des forêts ouvertes d'origine à Kootenay

L'extrémité sud-ouest du parc national du Canada Kootenay comprend la vallée du Columbia – une vallée sèche en basse altitude qui accueille une riche biodiversité et représente un habitat faunique indispensable. En plus de constituer une importante aire hivernale pour les animaux sauvages, la région compte le seul exemple de végétation sèche de Douglas taxifolié, de pin Ponderosa et d'agropyre du réseau des parcs nationaux du Canada.

Pendant des milliers d'années, les feux allumés par les éclairs ou les Autochtones ont permis de maintenir une diversité d'habitats dans la vallée du Columbia et de créer un mélange sain de peuplements forestiers jeunes, matures et vieux, de bosquets, de prés dégagés et de pentes herbeuses sèches. Pour rétablir l'intégrité écologique dans la vallée et réduire les risques d'incendie de forêt, Parcs Canada procède à la restauration de la biodiversité des prairies et des forêts ouvertes dans la partie sud du parc. La première étape importante de la restauration est la récolte mécanique des arbres, suivie des brûlages soigneusement planifiés et gérés. Cette initiative multiplie les possibilités, pour le public, de participer à des programmes de recherche, de surveillance et de restauration concernant l'écosystème. Les habitats rétablis fournissent aux visiteurs des occasions exceptionnelles de découvrir le patrimoine naturel unique du parc national Kootenay, de se renseigner à son sujet et d'en profiter pleinement.

5. La productivité et la décomposition s'opèrent-elles à l'intérieur de marges acceptables?

La plupart des écosystèmes sont régis par la productivité primaire, c'est-à-dire la mesure de la quantité de matière organique produite par l'activité biologique dans une unité de surface, dans une période donnée. Selon Schaeffer et coll. (1988), des changements subtils dans la productivité marquent le commencement de la dégradation d'un écosystème. Un écosystème est fortement dégradé quand il laisse filtrer l'énergie de façon incontrôlable. Par exemple, dans les pinèdes exposés à des polluants atmosphériques, on enregistre toujours un retard dans la pousse des aiguilles et un affaiblissement prématuré (Williams, 1980; Mann et coll., 1980). Lorsque la production diminue, la respiration tend à s'accélérer, car l'énergie est détournée vers la réparation.

6. Le cycle des éléments nutritifs du système se poursuit-il à l'intérieur de limites acceptables?

Les écosystèmes recyclent et conservent les éléments nutritifs selon une fréquence caractéristique. Dans pratiquement tous les écosystèmes, la disponibilité de ces éléments constitue un facteur limitatif et la fréquence de leur recyclage est essentielle au bon fonctionnement. Il est bien établi que les agents de stress qui touchent les écosystèmes et nuisent par conséquent à l'intégrité entraînent une perte de la capacité à retenir les éléments nutritifs ainsi que des changements dans la fréquence de recyclage des éléments nutritifs et dans l'abondance relative des réserves (Likens et coll., 1978).

À l'intérieur d'un écosystème, les agents de stress causent aussi des changements importants dans les réserves d'éléments nutritifs existants. On a établi que c'est ce qui se produit lors de l'exploitation des arbres (Kimmins, 1977), dans les forêts contaminées par les polluants atmosphériques (Freedman et Hutchinson, 1980), et dans les écosystèmes perturbés par les précipitations acides (Schindler, 1987).

Les six questions énoncées précédemment concernent la structure et la fonction de l'écosystème et se fondent sur un modèle généralisé des réactions au stress. Elles permettent toutes d'étudier les répercussions ou les pertes d'intégrité que subissent les écosystèmes en raison de divers agents de stress écologique. Elles reflètent le fondement de l'approche qu'utilise Parcs Canada pour atteindre d'intégrité écologique et du processus qu'a adopté l'organisation pour bâtir son système de surveillance écologique.

L'intégrité écologique et Parcs Canada

Tout système de gestion, qu'il s'applique à une usine, à un hôpital ou à un parc national, doit comporter des objectifs précis. Si les buts et les objectifs établis pour une aire protégée ne sont pas mesurables, comment peut-on savoir s'ils ont été atteints ou pas non? Pour Parcs Canada, le fait de faire de l'intégrité écologique un critère d'évaluation en matière de gestion a permis d'établir des bases plus claires pour la gestion des parcs. Il n'y a aucune façon de déterminer si les pratiques de gestion sont fructueuses lorsqu'on ne sait pas ce que l'on veut conserver et qu'on ne peut mesurer les progrès réalisés par rapport à un critère donné. La mesure du progrès est particulièrement importante dans les endroits où sont mis en œuvre des processus de gestion active et d'intervention dans l'écosystème. L'intégrité écologique fournit un cadre qui permet de convertir les objectifs vagues et généraux de protection de la nature en des critères plus précis et mesurables, fondés sur des conditions écologiques désirables. La surveillance et l'évaluation font partie intégrante du processus de gestion visant l'intégrité écologique.

Mesure de l'intégrité écologique

La présente section décrit l'approche qu'a adoptée Parcs Canada pour mesurer l'intégrité écologique; les principes énoncés s'appliquent à tous les endroits. D'ailleurs, l'approche qu'a utilisée le National Parks Service des États-Unis dans le cadre de son programme de surveillance est très similaire, et les deux organisations ont travaillé en étroite collaboration.

À Parcs Canada, chaque parc national a sélectionné quatre à huit indicateurs fondés sur les grands écosystèmes qui composent un parc, comme les forêts, la toundra, les prairies, les plans d'eau douce ou les milieux humides. Ici, le terme « indicateur » n'est pas utilisé de la même façon que dans la littérature en général. Les indicateurs ont été choisis pour permettre à Parcs Canada de connaître l'état écologique de ses parcs; la façon la plus pratique d'y arriver était d'examiner l'état de chaque grand écosystème des parcs. En termes très pratiques, il est plus facile pour les gestionnaires, les intervenants et le public d'apprendre à

connaître un petit nombre d'indicateurs qui réfèrent à des entités écologiques connues, comme la forêt, que des concepts scientifiques plus complexes, comme la productivité.

L'évaluation d'un indicateur écologique repose sur une série de « mesures » qui s'avèrent être les attributs écologiques des grands écosystèmes. La sélection de cette série de mesures se fait avec circonspection, selon les étapes suivantes :

- Construire un modèle écologique conceptuel pour les grands écosystèmes du parc.
- Utiliser le modèle conceptuel pour sélectionner une série de mesures écologiques qui fourniront le diagnostic nécessaire à propos des indicateurs. Il s'agit de sélectionner une série de mesures écologiques dans le but de comprendre les principaux éléments de la structure et de la fonction écologique d'un écosystème (voir les six questions précitées).
- Valider et tester les mesures. Toutes les mesures de l'intégrité écologique comporteront une phase d'établissement qui permettra d'évaluer leur faisabilité, leur efficacité et leur interopérabilité avec les autres mesures.
- Établir des seuils pour chaque mesure. Les seuils représentent des points de décision dans l'interprétation de la variable continue de l'intégrité écologique. Grâce à eux, il est possible d'évaluer l'état d'un écosystème (voir Groffman et coll. 2006). Parcs Canada se sert des seuils pour catégoriser les mesures et pour attribuer aux indicateurs les cotes bon, passable ou médiocre, cotes qui seront utilisées pour produire des rapports. Pour un indicateur donné (grand écosystème d'un parc), une série de règles est mise en place afin de rassembler les résultats obtenus grâce aux mesures et d'attribuer la cote correspondante.
- Établir des protocoles de surveillance. Pour chaque mesure, les méthodes, les règles relatives aux seuils, les données, les métadonnées et les justifications de projet sont compilées dans des protocoles de projet détaillés.
- Examiner le programme et en contrôler la qualité. Pour être fructueux, les programmes de surveillance et de production de rapports doivent être mis en place à long terme. Il est important d'incorporer des procédures d'examen et de contrôle de la qualité de manière à ce que l'information générée corresponde à l'évolution de l'écologie et justifie les priorités de gestion, et ce, tout en assurant la continuité des mesures à long terme.

Rapports sur l'intégrité écologique

Pour assurer la viabilité à long terme, tous les programmes d'évaluation de l'intégrité écologique doivent être utiles et mis à la disposition des décideurs et du public. Il s'agit d'une étape fondamentale qui doit faire partie intégrante du système de gestion des parcs. Tous les parcs nationaux du Canada produisent un Rapport sur l'état du parc qui est publié tous les cinq ans, juste avant l'élaboration d'un nouveau Plan de gestion. Le rapport est le principal outil de communication des résultats de la surveillance de l'intégrité écologique.

Le Rapport sur l'état du parc se fonde sur la mesure d'une grande diversité de variables, chacune assortie d'un protocole détaillé. Dans le rapport public de rendement global, on







assigne à chaque indicateur de l'intégrité écologique une couleur (vert lorsque le degré d'intégrité écologique est acceptable, jaune lorsqu'il y a préoccupations et rouge en présence d'une perturbation nécessitant une mesure de gestion). En plus de la couleur, on attribue à chaque indicateur une flèche indiquant la tendance observée (augmentation, diminution ou stabilité du degré d'intégrité). Le tableau 1 ci-dessous présente un exemple de rapport de rendement sur l'intégrité écologique (parc national du Canada du Gros-Morne).

Dans l'exemple ci-dessus, la condition écologique de l'indicateur « **Forêts** » montre une perturbation importante ainsi qu'une tendance vers la dégradation. À la suite de l'évaluation de l'intégrité écologique, on a souligné dans le Plan de gestion du parc que la restauration de la forêt faisait partie des priorités en matière de gestion active. Des fonds de restauration ont été affectés au parc afin qu'il résolve ce problème et qu'il apporte une amélioration mesurable à l'indicateur écologique. La réussite de ce projet sera déterminée en fonction de l'amélioration de l'intégrité écologique.

Gestion fondée sur l'intégrité écologique

À Parcs Canada, on se sert des résultats de l'évaluation de l'intégrité écologique pour prendre des décisions sur le type de mesures de gestion et de restauration actives requises. Pour ce faire, on adopte un processus officiel qui consiste à préparer un Plan de gestion. Il

Tableau 1 – Rapport de rendement sur l'intégrité écologique dans le parc national du Gros-Morne

Écosystèmes indicateurs	État et tendance des écosystèmes	% de la superficie du parc	Raison de la cote
Forêts	 Médiocre	44	Densité extrême d'orignaux nuisant à la régénération forestière. Connectivité réduite des peuplements forestiers en dehors du parc. Forte proportion de mammifères non indigènes. Disparition du loup de Terre-Neuve; déclin de la martre de Terre-Neuve et du bec-croisé des sapins.
Landes	 Passable	35	Déclin du caribou des bois. augmentation des activités humaines.
Milieus humides	 Passable	11	Déclin du caribou des bois. Dommages causés par les motoneiges. Prolifération d'espèces non indigènes.
Eaux douces	 Bon	8,8	Populations d'invertébrés en bonne santé. Préoccupations concernant le saumon de l'Atlantique, l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel non indigène.
Côte	 Passable	0,2	Seulement quelques couples de sterns continuent de nicher dans le parc. Rétablissement des dunes et de la forêt côtière abîmées par le broutage, le piétinement et les activités humaines.
Milieu marin	 Passable	1	Surexploitation de nombreuses espèces. Pollution. Déchets.

s'agit d'un document de responsabilisation public qui fournit une orientation générale pour la gestion des parcs. Les principales mesures de gestion de l'écosystème, y compris les mesures de gestion et de restauration actives, y sont spécifiées. Le Plan de gestion est le fondement du financement des questions d'intégrité écologiques prioritaires. Il complète le modèle logique. L'objectif de protection est l'intégrité écologique. Le système de surveillance de l'intégrité écologique détermine les problèmes qui nuisent à l'atteinte de cet objectif. Les principales stratégies de stabilisation de l'intégrité écologique ainsi que les autres priorités de gestion concernant l'expérience du visiteur et l'éducation du public sont énoncées dans le Rapport sur l'état du parc. La nécessité d'agir est quant à elle soulignée dans le Plan de gestion, qui mène au financement des mesures prioritaires. La surveillance écologique, qui permet de déterminer si l'investissement financier a mené ou non à l'amélioration de l'intégrité écologique complète le système de gestion.

Conclusion

Dans les parcs nationaux du Canada, l'intégrité écologique a évolué; d'une idée scientifique, elle est devenue un système de gestion. Elle relie la science à la gestion. Elle justifie le recours à la gestion et la restauration actives pour gérer les parcs. Enfin, elle constitue une façon de déterminer si la gestion et la restauration actives sont fructueuses.

Pour simplifier les choses, il est préférable de chercher à atteindre l'intégrité écologique dans les grandes aires protégées, où aucune intervention n'est requise. Toutefois, pour compenser les activités passées ou actuelles, il faut souvent adopter des pratiques de gestion active dans le cadre d'activités telles que la régénération par le feu, la restauration d'espèces et de communautés, la gestion des récoltes, la gestion des espèces indigènes en abondance ou l'élimination d'espèces non indigènes. On devrait avoir recours à la gestion active lorsqu'il y a des motifs raisonnables de penser que, sans elle, la stabilisation ou la restauration de l'intégrité écologique est compromise.

Parcs Canada croit que l'intégrité écologique est, sur le plan conceptuel, un bon pas en avant dans la gestion des aires protégées. Qu'ils le veuillent ou non, la plupart des gestionnaires de parc doivent parfois prendre des décisions difficiles. En tant que critère d'évaluation en matière de gestion, l'intégrité écologique représente une avancée importante par rapport à la notion de « naturel », en ce sens qu'elle nous pousse à utiliser la science écosystémique, en combinaison avec les désirs de la société, pour définir et établir les objectifs relatifs aux écosystèmes. En plaçant l'intégrité écologique dans la liste des objectifs de gestion des aires protégées, on reconnaît que les écosystèmes sont dynamiques par nature et qu'ils ont tous un historique d'intervention humaine et de gestion.

Références

Diamond, J.M. (1975). The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural preserves. *Biol. Conserv.* 7: 129-46.

- Dufrene, Marc et Pierre Legendre. 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecological Monographs*, Vol. 67, N° 3 pp. 345-366
- Edwards, Clayton J. et Regier, Henry A. (dir.). 1990. An ecosystem approach to the integrity of the Great Lakes in turbulent times. Great Lakes Fishery Commission Special Pub. 90-4., Ann Arbor, Mich.
- Groffman, P.M. et coll. 2006. Ecological thresholds: The key to successful environmental management or an important concept with no practical application? *Ecosystems* 9:1-13.
- International Joint Commission. (1978). Revised Great Lakes Water Quality Agreement of 1978. International Joint Commission, United States and Canada. 130 p.
- Kimmins, J.P. (1977). Evaluation of the consequences for future tree productivity on the loss of nutrients in whole tree harvesting. *For. Ecol. Manage.* 1:169-183.
- Landres, Peter B., Verner J. et Thomas, J.W. (1988). Ecological uses of vertebrate indicator species. *Conservation Biology* 2(4): 316-28.
- Leopold, A.S., S.A. Cain, C.M. Cottam, I.N. Gabrielson, et T.L. Kimball. 1963. *Wildlife Management in the National Parks*. http://www.nps.gov/history/history/online_books/leopold/leopold.htm
- Likens, G.E., Bormann, F.H., Pierce, R.S. et Reiners, W.A. (1978). Recovery of a deforested ecosystem. *Science* 199: 492-496.
- Mann, Charles C. 2007. 1491 : Nouvelles révélations sur les Amériques avant Christophe Colomb. Albin Michel. 471 p.
- Mann, L.K., McLaughlin, S.B. et Schriener, D.S. (1980). Seasonal physiological responses of white pine under chronic air pollution stress. *Environ. Exp. Bot.* 20:99-105.
- Newmark, W.D. (1987). Extinction of Mammal Populations in Western North American National Parks. *Conservation Biology* 9(3):512 – 526.
- Odum, E. P. (1985). Trends expected in stressed ecosystems. *Bioscience* 35(7): 419-422.
- Pimentel, David, Laura Westra et Reed Noss (dir.). 2000. *Ecological Integrity: Integrating Environment, Conservation, and Health*. Island Press. 400 p.
- Pyne, Stephen J. 1983. *Indian Fires: The Fire Practices of North American Indians Transformed Large Areas from Forest to Grassland*. *Natural History*. Vol. 92. N°3 (févr.): 6, 8, 10-11.
- Reed, David H., Julian J. O'Gradya, Barry W. Brook, Jonathan D. Ballouc et Richard Frankham. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. *Biological Conservation*. Vol. 113:1:23-34.
- Schaeffer, David J., Herricks, Edwin E. et Kerster, Harold W. (1988). Ecosystem health: I. Measuring ecosystem health. *Environ. Management* 12(4): 445-55.
- Schindler, J.E. (1987). Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. *J. can. sci. hal. aquat. = Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44 (suppl.1) : 6-25.
- Simberloff, Daniel. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*. 83- 3: 247-257
- White Clifford A., Charles E. Olmsted et Charles E. Kay. 1998. Aspen, Elk, and Fire in the Rocky Mountain National Parks of North America. *Wildlife Society Bulletin*. Vol. 26, 3.

449-462.

- Williams, W.T. (1980). Air pollution disease in the Californian forests: a base line for smog disease on ponderosa and Jeffery pines in the Sequoia and Los Padres National Forests, California. *Environ. Sci. Technol.* 14:179-182.
- Woodley, Stephen , George Francis et James Kay (dir.). 1993. *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems*. St. Lucie Press. 220 pages.
- Woodwell, G.E. (1970). Effects of pollution on the structure and physiology of ecosystems. *Ambio* 11:143-148.
- Venter O., Brodeur N.N., Nemiroff L., Belland B., Dolinsek I.J. et Grant J.W.A. (2006). Threats to endangered species in Canada. *Bioscience*, 56, 903-910.