

Évaluation des effets cumulatifs ***Guide du praticien***

Rédigé à l'intention de
l'Agence canadienne d'évaluation environnementale

Rédigé par:
le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs
(Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy,
L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling and D. Stalker)
et
AXYS Environmental Consulting Ltd.

Février 1999

MISE EN GARDE

Le présent guide a été élaboré par un groupe de travail indépendant qui a reçu l'appui de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence). Il renferme une information approfondie et encourage les bonnes pratiques en matière d'évaluation des effets cumulatifs. Les utilisateurs ne doivent s'en servir qu'à titre de document d'orientation. Ils devront consulter l'autorité responsable s'il était nécessaire d'obtenir une information plus poussée sur les exigences en matière d'évaluation liées aux exigences réglementaires et aux meilleures pratiques souhaitables.

LIEN AVEC LE PREMIER GUIDE DE L'AGENCE SUR LES EFFETS CUMULATIFS

En 1994, l'Agence a publié le *Guide de référence : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* en application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (la Loi) qui faisait partie du programme de formation de l'Agence sur la Loi ou qui était présenté sous pli séparé. L'Agence répondait ainsi aux questions relatives à l'évaluation des effets cumulatifs. Ce guide de référence a été largement utilisé et cité. L'Agence a effectué une mise à jour du guide sur l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs de 1994 pour traduire les processus et les méthodes élaborés pour respecter les exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

L'Agence se sert du guide à l'intention des praticiens pour présenter des renseignements plus approfondis sur les effets cumulatifs, comprenant des solutions pratiques à l'intention des praticiens en matière d'évaluation des effets cumulatifs. Le présent guide ne remplace pas le guide de référence; il le complète.

LIEN AVEC LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'Agence a élaboré un document d'orientation de quatre pages sur sa position à l'égard de l'évaluation des effets cumulatifs aux termes de la Loi. Cet énoncé de politique opérationnelle s'intitule : *Aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Elle ne reprend pas le contenu du guide à l'intention des praticiens mais énonce le point de vue de l'Agence sur l'évaluation des effets cumulatifs aux termes de la Loi et sur l'utilisation du guide par les autorités fédérales.

OBSERVATIONS SUR LE GUIDE

Le présent document constitue un produit en cours d'élaboration et ne représente pas la réponse finale à la question de l'évaluation des effets cumulatifs. Il subira des mises à jour et des révisions en fonction des changements qui surviennent dans la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs. Le groupe de travail et l'Agence souhaitent recevoir des commentaires et des suggestions concernant le présent guide. Les personnes intéressées devront les faire parvenir à : Agent principal en matière d'orientation et de formation, Agence canadienne d'évaluation environnementale, 13^e étage, Édifice Fontaine, 200, boulevard Sacré-Cœur, Hull (Québec), K1A 0H3 ou par télécopieur au (819) 997-4931 ou par courriel à : training/formation@acee.gc.ca.

CITATION

Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy, L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling et D. Stalker. 1999. Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

POUR OBTENIR UN EXEMPLAIRE DU GUIDE

À partir du site Web de l'Agence (www.acee-ceaa.gc.ca) sous "publications" ou communiquer avec : Agence canadienne d'évaluation environnementale, 200, boulevard Sacré-Cœur, Hull (Québec), Canada, K1A 0H3 ou par téléphone au (819) 953-2501 ou par télécopieur au (819) 994-1469.

Ce rapport est également disponible en anglais.

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux 1999

N° de catalogue En106-44/1999F

ISBN 0-660-96106-7

Le contenu du présent document peut être reproduit en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans autre autorisation de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Aucune de ces reproductions ne doit indiquer que l'Agence canadienne d'évaluation environnementale est responsable de quelque façon que ce soit de l'exactitude ou de la fiabilité de la reproduction; aucune reproduction ne doit non plus indiquer qu'elle a reçu l'aval de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale ou qu'elle est faite par affiliation avec cette dernière. Le présent document a été produit par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale en anglais et en français seulement.

PRÉFACE

À la fin de 1996, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale a rassemblé des spécialistes de l'évaluation des effets cumulatifs et formé un groupe de travail indépendant¹. Le but: orienter davantage d'une manière pratique et informer les praticiens sur l'évaluation des effets cumulatifs. L'Agence a engagé l'entreprise AXYS Environmental Consulting Ltd. pour rédiger le présent guide en fonction de l'orientation, des commentaires de rédaction et des documents fournis par le groupe de travail.

Le guide est le fruit d'un travail collectif accompli par l'Agence et le groupe de travail. L'Agence a tenu des séances de consultation auprès du public à l'hiver de 1998 pour obtenir des commentaires sur une version provisoire publiée en décembre 1997. En raison de leur étendue, il a été impossible de tenir compte de tous les commentaires.

Nous tenons à remercier Patricia Vonk et Jeffrey Green de l'entreprise AXYS Consulting Ltd. pour l'examen technique et la révision des premières versions du guide, Sylvie Dupuis pour l'intérêt et l'appui qu'elle a constamment démontrés en formant et facilitant les rencontres du groupe de travail au cours de la première année en qualité de membre de l'Agence, Catherine Badke de l'Agence pour avoir présidé le groupe au cours de la deuxième année, Robyn Virtue et Brad Parker de l'Agence pour avoir supervisé la présentation définitive du guide.

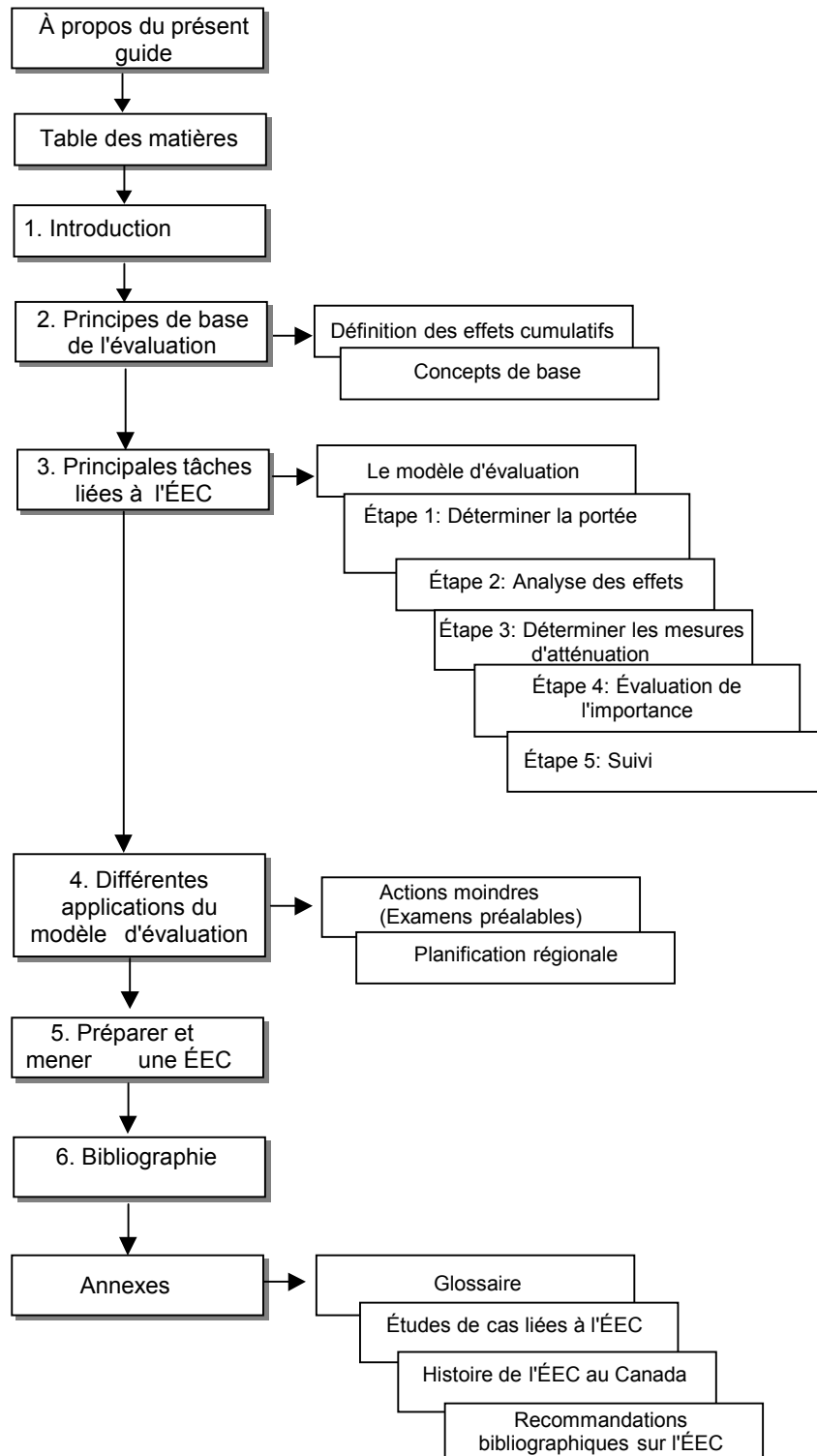
Nous tenons à remercier les membres du public canadien qui ont fait part de leurs commentaires sur le guide au cours des séances de consultations. Les commentaires verbaux et écrits ont contribué à améliorer grandement la dernière version du guide.

¹ Voici la liste des membres du groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs :

- George Hegmann... Spécialiste de l'évaluation de l'impact, AXYS Environmental Consulting Ltd., Calgary (Alberta) (auteur principal du guide)
- Chris Cocklin..... Professeur, Department of Geography and Environmental Science, Monash University, Clayton, Victoria (Australie)
- Roger Creasey Conseiller, Alberta Energy and Utilities Board, Calgary (Alberta)
- Sylvie Dupuis Analyste, Direction des opérations stratégiques, services de protection de l'environnement, Environnement du Canada, Hull (Québec)
- Alan Kennedy..... Spécialiste de l'environnement, Imperial Oil Resources Limited, Calgary (Alberta)
- Louise Kingsley..... Consultant en environnement, Wakefield (Québec)
- William Ross Professeur, Environmental Science Program, Faculty of Environmental Design, University of Calgary, Calgary (Alberta)
- Harry Spaling..... Professeur, Environmental Studies and Geography, King's University College, Edmonton (Alberta)
- Don Stalker..... Agent d'évaluation environnementale, Direction de l'évaluation environnementale, Environnement Canada, Hull (Québec)

COMMENT SE RETROUVER DANS LE GUIDE

Voici les principaux chapitres et les sections du présent guide. Vous êtes priés d'utiliser ce tableau pour retrouver les documents susceptibles de vous intéresser.



À PROPOS DE CE GUIDE

À QUI SERVIRA CE GUIDE ?

Le présent guide est destiné avant tout aux praticiens chargés de préparer des évaluations d'effets cumulatifs dans le cadre d'un examen de projet à l'intention des organismes de réglementation voulus. Les "praticiens" comprennent les consultants, les organismes gouvernementaux et les promoteurs. Les organismes de réglementation et les commissions d'examen peuvent aussi utiliser le guide pour reconnaître ce qui constitue une pratique acceptable et raisonnable à l'égard de l'évaluation des effets cumulatifs. Ils peuvent aussi s'en servir pour élaborer des mandats pertinents en matière d'évaluation.

QUEL EST L'OBJET DE CE GUIDE ?

Le présent guide a pour objet d'offrir aux praticiens :

- un aperçu et une clarification des connaissances actuelles sur la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs;
- des approches pratiques qui permettent de réaliser une évaluation des effets cumulatifs en vertu des exigences législatives et selon les meilleures pratiques professionnelles;
- des études de cas d'approches utilisées par des promoteurs de projets pour évaluer les effets cumulatifs.

EST-CE QUE CE GUIDE A UN CARACTÈRE OBLIGATOIRE ?

Le guide ne décrit pas les exigences obligatoires de la réalisation d'évaluation d'effets cumulatifs. Les quelques exceptions sont reliées aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Le présent guide se veut générique. Il peut s'adapter à tout processus d'évaluation légiféré. Il aide les praticiens par de l'information sur l'évaluation des effets cumulatifs, des suggestions sur les approches possibles et des études de cas. Les études de cas constituent un élément central du guide. Les membres du groupe de travail croient que les études de cas représentent un des meilleurs moyens de s'instruire sur l'évaluation des effets cumulatifs, en vertu du principe que l'on apprend de l'expérience des autres. Le choix de telle ou telle étude de cas ne veut pas nécessairement dire que le groupe de travail ou l'Agence canadienne d'évaluation environnementale souscrivent aux approches utilisées ou aux décisions prises dans ces cas.

QUELLES SONT LES LIMITES DE CE GUIDE

Les auteurs du guide supposent que le lecteur possède des connaissances de base sur les principes fondamentaux de l'évaluation environnementale. Ces connaissances comprennent la détermination de la portée, l'identification et l'utilisation des composantes valorisées de l'écosystème, l'utilisation d'indicateurs, les techniques d'analyse, la détermination de l'importance des effets et le choix des mesures d'atténuation. Ces connaissances de base ont de l'importance car un bon nombre des attributs de l'évaluation des effets cumulatifs sont fondés sur ceux élaborés pour l'évaluation de l'impact environnemental, au cours des dernières années.

Le guide ne couvre pas tous les aspects de l'évaluation des effets cumulatifs et permet ainsi à ses auteurs de se concentrer sur les besoins concrets des praticiens. La portée du guide est donc soumise aux limites suivantes :

- **La législation fédérale canadienne par opposition à la législation provinciale en matière d'évaluation environnementale** Le guide n'est pas lié à un cadre législatif particulier. La portée de l'application des principes décrits dans le guide peut varier d'une juridiction à l'autre. Le guide est de portée générale. Il fournit une information utile sur l'évaluation des effets cumulatifs dans n'importe quelle juridiction. Certaines exigences législatives et interprétations peuvent toutefois être reliées, dans certains cas, à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Le guide de référence de l'Agence sur les effets environnementaux cumulatifs fournit au praticien des détails sur les exigences de la Loi.
- **Les effets biophysiques par opposition aux effets socio-économiques** Le guide se concentre sur l'évaluation des effets biophysiques plutôt que sur les effets socio-économiques (ex. les ressources patrimoniales, l'utilisation des ressources). La plus grande part de l'information disponible sur les méthodes et les exemples d'évaluation des effets cumulatifs porte sur les effets biophysiques. Les effets socio-économiques cumulatifs sont souvent inclus dans le cadre d'une évaluation socio-économique disposant de techniques conventionnelles d'évaluation. L'évaluation socio-économique inclut souvent la question des effets cumulatifs à cause d'une vue d'ensemble régionale habituellement élargie des effets. Elle utilise aussi des composantes sociales valorisées normalisées ou des indicateurs représentant les changements à l'échelle de la région (p. ex., la valeur financière, l'ampleur de la main-d'œuvre). Le progrès de la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs devrait reconnaître d'une manière plus fréquente les effets sociaux et leurs liens avec l'environnement. Les effets environnementaux mènent souvent aux effets socio-économiques (p. ex., l'utilisation des ressources telles que la coupe du bois).
- **L'évaluation reliée à un projet précis par opposition à la planification régionale** On peut recourir à l'évaluation des effets cumulatifs à deux fins distinctes : l'évaluation d'un projet précis et les études de planification régionale (ou sur l'utilisation du territoire).² Le guide n'examine en détail que l'évaluation reliée à un projet donné; toutefois, la section 4.2 examine brièvement les études régionales et fournit quelques exemples. L'évaluation d'un projet précis est plus courante. Elle fait partie des demandes relatives à un projet particulier qui sont présentées à un organisme administratif. Les études de planification régionale portent sur les effets susceptibles de se produire en raison de plusieurs futures activités humaines au sein d'une grande région, souvent *avant* le début des activités dans la région. Elles sont *proactives* plutôt que *réactives*. Toutefois, ces études peuvent être déclenchées par un projet en particulier (souvent le premier projet dans la région) qui suscite des inquiétudes quant aux effets à long terme des aménagements éventuels.

² L'évaluation environnementale stratégique, de même que les études régionales, a la même perspective d'ensemble. Elle évalue les effets environnementaux des politiques adoptées pour un territoire donné. Le présent guide n'examine pas ce genre d'évaluation.

- ***L'évaluation de quelques projets de grande envergure par opposition à l'évaluation de plusieurs projets de moindre envergure*** En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un projet peut être examiné selon trois types d'évaluation: l'examen préalable et de manière plus détaillée, l'étude approfondie et la médiation ou l'examen par une commission. Plusieurs organismes de contrôle considèrent que la très grande majorité des évaluations sont des examens préalables. En raison de leur moindre envergure et du faible risque d'entraîner des effets importants ou des préoccupations du public, la plupart de ces petits projets ne sont pas évalués plus en détail³. Malgré le nombre supérieur d'examens préalables effectués, la plupart des renseignements existants sur les questions et les méthodes d'évaluation des effets cumulatifs touchent les projets de grande envergure. Ils s'appliquent davantage à ces projets, pour lesquels on dispose de ressources plus importantes (en temps, en budget, en personnel). En ce qui concerne les techniques de base de l'évaluation, une grande partie de ce qui s'applique aux études approfondies, aux médiations et examens par une commission, s'applique tout autant aux examens préalables. Même s'il porte surtout sur les méthodes d'évaluation des effets cumulatifs et les questions liées à l'évaluation des effets de projets de grande envergure, ce guide aborde aussi l'évaluation des effets cumulatifs de projets de moindre envergure.
- ***Utilisation des études de cas*** Les études de cas procèdent d'une démarche d'ajustement progressive selon laquelle le praticien peut se perfectionner à partir des leçons tirées des évaluations antérieures. L'utilité des études de cas à cet égard repose sur la conviction que l'une des meilleures façons d'acquérir des connaissances sur l'évaluation des effets cumulatifs est d'observer et d'améliorer ce qu'ont fait les autres. Même si les études de cas servent d'exemples qui illustrent les pratiques actuelles, leur inclusion dans le guide ne signifie pas pour autant que ces évaluations représentent "la fine pointe" en matière d'évaluation. La pratique et la théorie en matière d'évaluation des effets cumulatifs sont en constante évolution. Le guide indique ce qui peut être accompli concrètement maintenant, et ouvre la voie à une meilleure pratique professionnelle de l'évaluation des effets cumulatifs.
- ***Examen de la théorie de l'évaluation*** En raison de la grande quantité d'information qui existe sur le sujet, le guide fournit des références bibliographiques (l'annexe D) où il est possible de puiser plus de renseignements, plutôt que d'exposer en long et en large les fondements théoriques ou d'examiner en détail les méthodologies d'évaluation.⁴
- ***L'expérience canadienne par opposition à l'expérience internationale*** Le guide se limite à examiner autant que possible les questions dans une perspective canadienne, et il reflète donc en très grande partie la pratique courante au Canada.

³ Les termes "projet de grande envergure" ou "projet de moindre envergure" sont imprécis. On entend généralement par "projet de moindre envergure", celui dont la portée géographique est assez limitée et dont les effets sont très localisés et qui peuvent souvent être atténués entièrement à l'aide de mesures d'atténuation normalisées. Le projet de grande envergure ne partage pas ces restrictions, bien qu'il arrive à l'occasion que certains projets soient évalués entièrement à l'étape de l'examen préalable

⁴ Bien qu'une bonne partie de la documentation définisse l'évaluation des effets cumulatifs et propose des méthodes, il n'est pas encore possible d'atteindre bon nombre des objectifs qui y sont proposés, à cause du manque de données et de la connaissance partielle des processus complexes des écosystèmes.

UTILISER LES CASES D'INFORMATION

Dans l'ensemble du guide, on a prévu des “cases d'information” pour aider le lecteur à trouver l'information précise sur les questions, les méthodes et les exemples liés à l'évaluation des effets cumulatifs. On a prévu aussi une “liste des cases d'information” faisant suite à la table des matières permettant au lecteur de trouver un sujet en particulier. Les cases prévoient trois différentes catégories d'information :

- Des instructions explicites décrivant étape par étape une tâche particulière.
- Des renseignements plus détaillés sur un sujet.
- Des exemples réels ou des études de cas liés à des évaluations dont il est possible de tirer des leçons précises; (l'annexe B décrit en détail certains de ces exemples).

COMPRENDRE LES RÉFÉRENCES



Ce symbole indique que l'annexe D contient des références documentaires sur un sujet précis traité dans le texte (classées par sujet). Toutefois, la bibliographie (le chapitre 6) renferme des références utilisées pour les citations dans le guide.



Ce symbole indique qu'une autre section du présent guide fournit une information plus détaillée sur le sujet.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	I
COMMENT SE RETROUVER DANS LE GUIDE	III
À PROPOS DE CE GUIDE	V
À QUI SERVIRA CE GUIDE ?	v
QUEL EST L'OBJET DE CE GUIDE ?	v
EST-CE QUE CE GUIDE A UN CARACTÈRE OBLIGATOIRE ?	v
QUELLES SONT LES LIMITES DE CE GUIDE	v
UTILISER LES CASES D'INFORMATION	viii
COMPRENDRE LES RÉFÉRENCES	viii
TABLE DES MATIÈRES	IX
LISTE DES CASES D'INFORMATION	XI
1.0 INTRODUCTION	1
1.1 LES GRANDES LIGNES D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	2
2.0 FONDEMENTS DE L'ÉVALUATION	3
2.1 DÉFINITION DES EFFETS CUMULATIFS	3
2.2 APERÇU DES CONCEPTS DE BASE	5
2.2.1 L'enchaînement des effets	5
2.2.2 Comment se produisent les effets cumulatifs	6
2.2.3 Améliorations apportées à la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs	7
3.0 PRINCIPALES TÂCHES DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	9
3.1 MODÈLE D'ÉVALUATION	9
3.2 ÉTAPE 1 : DÉTERMINER LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION	11
3.2.1 Déterminer les préoccupations régionales	12
3.2.2 Choisir les CVÉ dans la région	13
3.2.3 Établir les limites spatiales et temporelles	14
3.2.3.1 Limites spatiales	14
3.2.3.2 Limites temporelles	17
3.2.4 Déterminer les autres actions	20
3.2.4.1 Critères de sélection des actions	20
3.2.4.2 Critères de description des actions	24
3.2.5 Déterminer les effets éventuels	26
3.2.5.1 Utilisation de tableaux synoptiques d'interaction	26
3.3 ÉTAPE 2 : ANALYSE DES EFFETS	36
3.3.1 Collecte des données régionales de base	36
3.3.2 Évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème	36
3.3.2.1 Modèles d'impact	40
3.3.2.2 Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique (SIG)	42
3.3.2.3 Indicateurs	44
3.3.2.4 Modèles numériques	46
3.4 ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LES MESURES D'ATTÉNUATION	48
3.5 ÉTAPE 4 : ÉVALUER L'IMPORTANCE DES EFFETS	53
3.5.1 Approches pour déterminer l'importance des effets	53
3.5.2 Facteurs influant sur l'interprétation de l'importance des effets	55

3.5.3	Utilisation des seuils	58
3.5.4	Traitement de l'incertitude.....	60
3.6	ÉTAPE 5 : SUIVI	61
4.0	DIFFÉRENTES APPLICATIONS DU MODÈLE D'ÉVALUATION	63
4.1	ÉVALUATION D' ACTIONS MOINDRES.....	63
4.1.1	Éléments d'un cadre pratique du processus d'examen préalable.....	64
4.2	ÉTUDES DE PLANIFICATION RÉGIONALE ET D'UTILISATION DU TERRITOIRE70	
5.0	PRÉPARER ET RÉALISER UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS74	
5.1	COMMUNICATION EFFICACE DES RÉSULTATS AUX DÉCIDEURS.....	77
5.2	CRITÈRES DÉTERMINANTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	78
5.3	LISTE DE CONTRÔLE D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS.....	79
6.0	BIBLIOGRAPHIE	81
A	GLOSSAIRE	1
B	ÉTUDES DE CAS TOUCHANT L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS .	1
	USINE DE PÂTE ALBERTA-PACIFIC	3
	MINES D'URANIUM DANS LE NORD DE LA SASKATCHEWAN.....	5
	PROJET DES SABLES BITUMINEUX DE COLD LAKE	7
	MINE DE CHARBON CHEVIOT	12
	MINE DE CUIVRE HUCKLEBERRY.....	15
	PROJET DE MISE EN VALEUR TERRA NOVA : HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS	17
	LOTISSEMENT DE EAGLE TERRACE.....	19
	ÉLARGISSEMENT À QUATRE VOIES DE LA TRANSCANADIENNE, PHASE IIIA	22
	CORRIDORS DE CIRCULATION DANS LES PARCS NATIONAUX GLACIER ET BANFF .	26
	CENTRALE ÉLECTRIQUE DE KEENLEYSIDE	28
	SENTIER DE RANDONNÉE PÉDESTRE DU PARC DE LA MAURICIE.....	30
	EXPLORATION MINIÈRE DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST	32
C	CHRONOLOGIE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS AU	
	CANADA.....	1
D	RECOMMANDATIONS BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ÉVALUATION DES	
	EFFETS CUMULATIFS	5

LISTE DES CASES D'INFORMATION

Conditions de la présence d'impacts cumulatifs 3

Définitions des mots clés 4

Les "actions" comprennent les projets et les activités 4

Exemples d'impacts cumulatifs 4

ÉTUDE DE CAS Projet des sables bitumineux de Cold Lake : effets à l'échelle régionale .. 5

ÉTUDE DE CAS Déterminer l'existence d'impacts cumulatifs : l'examen conjoint de la proposition de la société Express Pipeline 5

ÉTUDE DE CAS Mines d'uranium en Saskatchewan : enchaînements de radionucléides... 6

L'évaluation des effets cumulatifs visant un projet précis peut-elle examiner convenablement les effets de "grignotage" régionaux? 6

La terminologie: mise en garde 7

Modèle d'évaluation 9

Ce que doit faire fondamentalement une évaluation des effets cumulatifs d'un projet spécifique 10

Par quoi commence la détermination de la portée? 12

Une évaluation des effets cumulatifs devrait-elle tenir compte de l'apport d'un projet aux effets transfrontaliers et aux effets à l'échelle de la planète? 12

ÉTUDE DE CAS : Projet des sables bitumineux de Cold Lake : enjeux, composantes valorisées de l'écosystème et indicateurs 14

Établir les limites spatiales 15

Les limites spatiales doivent être souples 16

ÉTUDE DE CAS : Exemples d'établissement des limites 17

Établir les limites temporelles 18

ÉTUDE DE CAS : Lotissement de Eagle Terrace : scénarios temporels 18

ÉTUDE DE CAS : Exploitation de gisements de gaz naturel : scénarios de développement régional 19

ÉTUDE DE CAS: Exploitation pétrolière et gazière sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : examen de l'aménagement intégral de tout le projet 19

Déterminer les autres actions 20

Liste d'exemples d'actions générées 23

Que faire si l'on ne dispose d'aucun renseignement sur une action? 25

ÉTUDE DE CAS : Exploitation de gisements alluvionnaires dans le Yukon : regroupement selon le genre de projets 26

Critères de classification des tableaux synoptiques 27

ÉTUDE DE CAS : Projet des sables bitumineux de Cold Lake : tableau synoptique de l'interaction des diverses composantes variées du projet 28

ÉTUDE DE CAS : Route Transcanadienne : tableau synoptique des interactions des actions variées 32

ÉTUDE DE CAS : Parc national Kluane : tableau synoptique de l'interaction des effets ... 32

À qui revient la responsabilité de prélever le plus de données? 36

Questions à poser lors de l'évaluation des effets 39

Évaluation des interactions individuelles : les projets hydroélectriques dans un bassin hydrographique 39

Vérification d'un chevauchement spatial et temporel 39

ÉTUDE DE CAS : Mines d'uranium en Saskatchewan : présentation de rapports complexes à l'aide de diagrammes d'enchaînements 40

ÉTUDE DE CAS : Projet de sables bitumineux de Cold Lake : mise en application des modèles d'impact 41

Analyse spatiale du milieu régional : utilisation d’un système d’information géographique pour déterminer la qualité des habitats fauniques.....	43
ÉTUDE DE CAS : Lotissement de Eagle Terrace : utilisation de divers indicateurs de la faune.....	45
ÉTUDE DE CAS : Alliance Pipeline: indicateurs de milieu	45
Utilisation de la densité routière pour montrer les changements subis par le milieu régional	45
ÉTUDE DE CAS : Exploitation minière Steepbank : modélisation des émissions dans l’air pour la région	47
ÉTUDE DE CAS : Modèles numériques et systèmes d’information géographique combinés : forêt ombrophile côtière tempérée de la baie Clayoquot	47
Le concept de “ perte nette nulle ” comme mesure d’atténuation	49
Lorsque d’autres actions ajoutent plus lourdement aux effets cumulatifs.....	49
ÉTUDE DE CAS : Mine de cuivre Huckleberry : conséquences de mesures d’atténuation obligatoires	49
ÉTUDE DE CAS : Élargissement de la Transcanadienne en autoroute à deux voies séparées : aménagement de passages de traverse pour la faune	50
ÉTUDE DE CAS : Express Pipeline : remise en état des prairies naturelles comme mesure d’atténuation.....	50
ÉTUDE DE CAS : Projets énergétiques sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : réactions aux pressions du développement.....	50
ÉTUDE DE CAS : Mine de charbon Cheviot : programme de compensation visant les carnivores	51
ÉTUDE DE CAS : Centre de villégiature dans la vallée de West Castle : aire de récréation en nature sauvage.....	51
ÉTUDE DE CAS : Étude des bassins des rivières du nord : surveillance des bassins hydrographiques.....	52
Comment juger de la probabilité d’impacts cumulatifs	53
Questions à poser pour évaluer l’importance des effets	53
ÉTUDE DE CAS : Projet des sables bitumineux de Cold Lake : attributs de l’importance des effets	54
ÉTUDE DE CAS : Lotissement de Eagle Terrace : comparaison des effets progressifs d’un projet.....	56
Capacité biotique et limites acceptables de changement	58
ÉTUDE DE CAS : Exploitation des gisements alluvionnaires dans le Yukon : seuils de sédimentation dans les cours d’eau.....	59
ÉTUDE DE CAS: Rivière Highwood : débit nécessaire.....	59
ÉTUDE DE CAS : Parc national Banff : seuils relatifs à l’utilisation humaine et aux grizzlis.....	59
Considérations lors du traitement de l’incertitude	60
Questions à poser pour évaluer des actions moindres.....	65
ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : une approche “abrégée”.....	65
ÉTUDE DE CAS : Commission de la capitale nationale : politique relative à la gestion des eaux pluviales.....	66
ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : la voie navigable Trent-Severn.....	66
ÉTUDE DE CAS Ressources naturelles Canada : examen préalable à partir d’un tableau synoptique	67
ÉTUDE DE CAS : Affaires indiennes et du Nord Canada au Yukon : approche d’examen préalable fondée sur plusieurs formulaires	67
Exemples d’études de planification régionale et d’utilisation du territoire.....	71
ÉTUDE DE CAS : Projets des sables bitumineux dans le nord de l’Alberta : une approche d’étude régionale	71
ÉTUDE DE CAS : Réserve du parc national Kluane : révision du plan de gestion.....	72
ÉTUDE DE CAS : Express Pipeline : Qui est responsable de la planification régionale? ..	72

ÉTUDE DE CAS : La Nouvelle-Zélande : l'évaluation des effets cumulatifs et le développement durable	73
Préparer et réaliser une évaluation des effets cumulatifs	74
Où placer l'évaluation des effets cumulatifs dans la présentation?	76
Leçons tirées des études de cas	76
Critères déterminants d'une évaluation des effets cumulatifs acceptable	78

1.0 INTRODUCTION

Les changements à long terme qui peuvent se produire en raison d'une seule action mais aussi en raison des effets combinés de chaque action successive sur l'environnement soulèvent souvent des inquiétudes. L'évaluation des effets cumulatifs assure la prise en compte de l'accroissement des effets dû aux influences combinées de différentes actions. Ces effets accumulés peuvent être importants même si les effets de chaque action, évalués individuellement, sont considérés comme négligeables.

L'évaluation des effets cumulatifs fait de plus en plus partie des règles du métier en évaluation environnementale. De plus, au Canada, l'évaluation des effets cumulatifs est maintenant exigée si une action est assujettie à une évaluation en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (la Loi). En outre, la législation sur la protection et l'amélioration de l'environnement de l'Alberta et celle sur l'évaluation environnementale de la Colombie-Britannique prévoient des dispositions visant l'évaluation des effets cumulatifs.

Les promoteurs se préoccupent de la façon de répondre aux attentes grandissantes des organismes de réglementation et du public à l'égard de ce qui doit être examiné dans une évaluation des effets cumulatifs. Ils se préoccupent aussi de la façon d'effectuer ce genre d'évaluation. Le promoteur peut poser les questions suivantes auxquelles ce guide tente de répondre :

- Comment pouvons-nous éviter de tout évaluer ?
- Comment déterminer ce qu'il est important d'évaluer ?
- Quelle dimension de territoire devons-nous évaluer autour de l'action qui fait l'objet d'un examen ?
- Quelles autres actions devrions-nous examiner ?
- Sur quelle période de temps les effets doivent être évalués ?
- Comment devons-nous déterminer l'importance de ces effets cumulatifs ?
- Que faut-il faire relativement à ces effets cumulatifs ?

L'évaluation des effets cumulatifs fait face aux mêmes enjeux que ceux rencontrés depuis longtemps dans la pratique de l'évaluation environnementale. L'évaluation des effets cumulatifs s'appuie habituellement sur les méthodes et les démarches existantes de l'évaluation de l'impact environnemental. Le présent guide expose plusieurs méthodes à l'aide d'exemples car il n'existe pas de méthode normative unique pour effectuer une évaluation environnementale. Il indique les méthodes et les raisons qui ont poussé les praticiens à utiliser telle méthode ou telle démarche pour tenir compte des effets environnementaux cumulatifs de certaines actions. Il examine les leçons à tirer. Les praticiens peuvent choisir une méthode appropriée à leurs propres exigences d'évaluation. Ces leçons peuvent également fournir aux praticiens les instruments nécessaires à faire avancer la science et la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.

 *Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs*

1.1 LES GRANDES LIGNES D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Voici les grandes lignes⁵ de l'évaluation des effets cumulatifs suggérées dans ce guide :

- ☑ La zone étudiée est suffisamment étendue pour permettre l'évaluation des composantes valorisées de l'écosystème (CVÉ) susceptibles d'être touchées par l'action qui fait l'objet d'une évaluation. Il se peut que cette zone soit plus étendue que la superficie au sol ("empreinte") de l'action. Chacune des CVÉ peut couvrir une zone différente.
- ☑ D'autres actions passées, en cours ou pouvant se réaliser pourraient aussi affecter les mêmes CVÉ. Il faut tenir compte des futures actions déjà approuvées dans la zone étudiée ; les actions annoncées officiellement et les actions raisonnablement prévisibles doivent être prises en compte si elles peuvent affecter les mêmes CVÉ et s'il y a assez d'information pour en évaluer les effets. Certaines de ces actions, dont l'incidence se fait sentir sur de grandes distances ou de longues périodes de temps, peuvent se produire à l'extérieur de la zone étudiée.
- ☑ Évaluation des effets *additifs* progressifs d'une action proposée sur les CVÉ. Si la nature de l'interaction des effets est plus complexe (p. ex., synergique), il faut évaluer alors l'effet sur cette base ou expliquer pourquoi ce n'est pas raisonnable ni possible de le faire.
- ☑ Évaluation de l'effet total d'une action proposée et d'autres actions sur les CVÉ.
- ☑ Comparaison de ces effets totaux aux seuils ou aux politiques établis s'il y en a, et évaluation de leur incidence sur les CVÉ.
- ☑ L'analyse de ces effets se sert de techniques quantitatives, le cas échéant, fondées sur les meilleures données disponibles. Cette analyse devrait être complétée par une pondération qualitative fondée sur le meilleur jugement professionnel.
- ☑ Recommandation de mesures d'atténuation, de surveillance et de gestion des effets dans le cadre d'un plan de protection de l'environnement. Ces mesures peuvent se révéler nécessaires à une échelle régionale (éventuellement de concert avec d'autres parties intéressées) pour répondre à de plus amples questions concernant les effets sur les CVÉ.
- ☑ Indication précise et justification de l'importance des effets résiduels.

⁵ Le chapitre 5 énumère ces grandes lignes sous le titre de "Critères déterminants d'une évaluation acceptable des effets cumulatifs"

2.0 FONDEMENTS DE L'ÉVALUATION

2.1 DÉFINITION DES EFFETS CUMULATIFS

Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures.⁸ L'évaluation de ces effets constitue une évaluation des effets cumulatifs (► *Les "actions" comprennent les projets et les activités*).

L'évaluation des effets cumulatifs est l'évaluation environnementale telle qu'on aurait toujours dû la pratiquer, c'est-à-dire une évaluation de l'impact environnemental effectuée convenablement. De façon concrète, l'évaluation des effets cumulatifs demande de tenir compte de certains concepts qu'on ne retrouve pas toujours dans les approches conventionnelles adoptées au cours de l'évaluation de l'impact environnemental. Dans le cas de l'évaluation des effets cumulatifs, on s'attend habituellement aux résultats suivants :

- l'évaluation des effets sur un territoire plus grand (régional) pouvant déborder les frontières administratives⁶;
- l'évaluation des effets pendant une période de temps plus longue, passée et à venir ;
- l'évaluation des effets sur les CVÉ causés par les interactions avec d'autres actions, et non pas seulement de ceux causés par la seule action faisant l'objet d'un examen ;
- l'inclusion d'autres actions passées, présentes et futures (dans un avenir raisonnablement prévisible) ;
- l'évaluation de l'importance des effets, en tenant compte des effets autres que les seuls effets locaux et directs.

Les effets cumulatifs ne sont pas nécessairement bien différents des effets qui sont examinés dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental. De fait, il peut s'agir des mêmes effets. Bon nombre d'évaluations de l'impact environnemental se sont concentrées à un niveau local, où on ne s'intéresse qu'à la superficie ou au secteur couvert par chaque élément d'une action. Certaines évaluations de l'impact environnemental étudient les effets combinés de divers éléments pris ensemble (p. ex., une usine de pâte à papier et sa route d'accès). L'évaluation des effets cumulatifs étend au niveau régional la portée de l'évaluation. Pour le praticien, le défi consiste à déterminer jusqu'où il faut étendre le secteur à évaluer autour de l'action, sur quelle période de temps et comment s'y prendre, concrètement, pour évaluer les interactions souvent complexes entre les actions. Ces différences mises à part, l'évaluation des effets cumulatifs est fondamentalement similaire à l'évaluation de l'impact environnemental, et s'appuie donc souvent sur les pratiques établies de l'évaluation de l'impact environnemental.



Définitions et concepts

Conditions de la présence d'impacts cumulatifs

Il peut y avoir des effets cumulatifs si :

- des effets locaux touchent les CVÉ à cause de l'action en cours d'examen;
- ces mêmes composantes sont touchées par d'autres actions.

⁶ Y compris les effets causés par les perturbations naturelles qui touchent les composantes de l'environnement et les activités humaines.

Définitions des mots clés

Action : tout projet ou activité de nature humaine.

Modèle d'évaluation : description d'un processus qui organise des actions et des idées, habituellement par étape. Les modèles aident les praticiens à effectuer une évaluation.

Composantes de l'environnement : éléments fondamentaux du milieu naturel. Il s'agit habituellement des éléments comme l'air, l'eau (de surface et souterraine), les sols, le relief, la végétation, la faune, les animaux et les plantes aquatiques.

Composante valorisée de l'écosystème (CVÉ) : toute partie de l'environnement jugée importante par le promoteur, le public, les scientifiques et les gouvernements participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent servir à déterminer cette importance.

Détermination de la portée : processus consultatif visant à identifier les principaux enjeux ou questions (p ex. qui feront l'objet d'une évaluation détaillée. Un tel centrage sur les grandes préoccupations assure que les efforts de l'évaluation ne seront pas dispersés dans l'examen d'effets anodins.

Effet : toute réaction d'un élément d'ordre environnemental ou social à une action ⁷.

Région : toute zone où les effets d'une action en cours d'examen peuvent se lier aux effets d'autres actions. Cette zone s'étend en général au-delà de la zone locale à l'étude. Elle varie toutefois grandement selon la nature des rapports de cause à effet qui sont à l'oeuvre.

Seuil : limite de tolérance d'une CVÉ à un effet, faisant en sorte que, si cette limite est dépassée, il en résultera une réaction négative de la part de cette CVÉ.

Les "actions" comprennent les projets et les activités

Les actions humaines entraînent souvent des perturbations à l'environnement. Ces actions comprennent les projets et les activités. Les projets sont en général des formes d'ouvrages planifiés, construits et exploités. Les projets portent habituellement un nom particulier. Les activités peuvent faire partie d'un projet ou ne pas être reliées à un projet en particulier; elles peuvent survenir avec le temps à cause de la présence humaine dans un secteur. Une exploitation minière, une voie d'accès à une ressource ou les deux ensemble sont des exemples de projet. La circulation publique, la marche et la chasse le long de cette route sont des exemples d'activités.

Aux fins d'une évaluation des effets cumulatifs, les effets sur l'environnement des autres projets et activités doivent aussi être examinés. Pour faciliter la lecture, dans le présent guide, le terme "actions" s'applique à la fois aux projets et aux activités. Par ailleurs, le terme "projet" ne désigne qu'un projet proposé qui fait l'objet d'une évaluation ou d'un examen réglementaire.

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un projet est la *Réalisation - y compris l'exploitation, la modification, la désaffectation ou la fermeture - d'un ouvrage ou proposition d'exercice d'une activité concrète, non liée à un ouvrage, désignée par règlement ou faisant partie d'une catégorie d'activités concrètes désignée par règlement aux termes de l'alinéa 59 (b) de la Loi*. La Loi ne définit pas le terme "activité" ; il est toutefois communément entendu qu'il ne s'agit pas d'un ouvrage. Par conséquent, une activité est réputée être dans le présent guide toute action qui exige la présence d'êtres humains.

Exemples d'impacts cumulatifs

- **Air** : émissions combinées de SO₂ dans un bassin d'air régional, provenant de trois usines de traitement de gaz naturel
- **Eau** : réductions combinées du volume de débit dans une rivière donnée causées par l'irrigation, des rejets d'eaux municipales et industrielles
- **Faune** : mortalités combinées d'ours noirs dans une unité de gestion de la faune donnée provenant de la chasse, des accidents routiers, et de la destruction d'animaux nuisibles
- **Végétation** : défrichage causant l'enlèvement d'un groupe d'espèces de plantes rares de la région

⁷ En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le terme "effets environnementaux" signifie "tant les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement, que ce soit au Canada ou à l'étranger; sont comprises parmi les changements à l'environnement les répercussions de ceux-ci soit en matière sanitaire et socio-économique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale".

- **Utilisation des ressources** : l'enlèvement continu de bois marchandable provenant d'une concession forestière

ÉTUDE DE CAS
Projet des sables bitumineux de Cold Lake :
effets à l'échelle régionale

La société Imperial Oil Resources a proposé l'expansion d'une usine de pétrole lourd dans le nord de l'Alberta (IORL, 1997a, ► l'annexe B). Les données ci-après constituent des exemples de certains effets relevés pendant les premiers exercices de détermination de la portée.

Composante Environnementale	Exemples d'impacts régionaux
Systèmes atmosphériques	Les panaches des émissions provenant des cheminées d'usine se combinent aux panaches des brûlages à proximité
Eaux de surface	Réductions du volume des cours d'eau à cause de l'utilisation d'eau par le projet, par d'autres projets de production énergétique et par les collectivités avoisinantes
Ressources aquatiques	Baisse de productivité dans les zones de frai à cause des sédiments du projet, combinés à ceux des exploitations forestières et d'autres activités régionales
Sols et terrain	Perte continue de sols
Végétation	Certaines espèces de plantes seront moins présentes à l'échelle de la région
Faune	L'accès accru par la route et les modifications apportées à l'habitat amplifient les changements régionaux dans le nombre et la répartition de certaines espèces d'animaux sauvages
Utilisation des ressources	Les activités forestières, l'utilisation des sols pour les besoins du projet et l'accès accru par la route modifient les possibilités en matière de chasse et de piégeage de certaines espèces à fourrure

ÉTUDE DE CAS
Déterminer l'existence d'impacts cumulatifs :
l'examen conjoint de la proposition de la société Express Pipeline

Pour faciliter ses délibérations sur les effets cumulatifs du projet de construction d'un pipeline en Alberta durant les audiences publiques (ONE, 1996), la commission a émis trois conditions avant de recevoir toute preuve d'impacts cumulatifs :

1. Il doit y avoir un effet environnemental causé par le projet examiné.
2. On doit démontrer que cet effet environnemental agit de façon cumulative avec les effets environnementaux d'autres projets ou activités.
3. On doit savoir si les autres projets et activités auront bel et bien lieu.

Dans son rapport de décision suivant (Priddle, et coll., 1996), la commission a précisé une autre exigence: que l'effet cumulatif environnemental soit susceptible de se produire.

2.2 APERÇU DES CONCEPTS DE BASE

2.2.1 L'enchaînement des effets

Les effets cumulatifs se produisent sous la forme d'interactions entre les actions, entre les actions et l'environnement, ainsi qu'entre les composantes de l'environnement. L' "enchaînement" entre une cause (ou source) et un effet est souvent le point central d'une évaluation des effets

cumulatifs. L'ampleur des effets combinés au cours d'un enchaînement peut être égale à la somme des effets individuels (effet additif) ou supérieurs aux effets individuels (effet synergique).⁸

ÉTUDE DE CAS

Mines d'uranium en Saskatchewan : enchaînements de radionucléides

On a utilisé le concept d'enchaînement dans le cadre d'une étude portant sur les effets des diverses exploitations proposées de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan, pour définir les diverses façons dont les radionucléides pourraient se disperser dans l'environnement (Ecologic, 1992). L'enchaînement a servi à illustrer les liens entre une source (p. ex., une mine), une dose dans un récepteur environnemental (p. ex., des CVÉ comme les oiseaux, les poissons et les invertébrés benthiques), et l'apport de tous les enchaînements à la dose totale dans l'environnement. En général, les radionucléides peuvent se disperser dans l'atmosphère, dans la nappe phréatique ou dans l'eau de surface. La dispersion peut se poursuivre pour atteindre la végétation et les sols, les cultures fourragères, la faune, les plantes aquatiques, les animaux et les sédiments. Voici un exemple d'enchaînement parmi ces interactions possibles : mine → eau de surface → plantes aquatiques → dose totale.

2.2.2 Comment se produisent les effets cumulatifs

Les effets cumulatifs peuvent se produire de différentes façons :

- **Transport physico-chimique** : une composante physique ou chimique est transportée loin de l'action en cours d'examen et elle interagit alors avec une autre action (émissions dans l'air, effluents d'eau usée, sédiments).
- **Perte par grignotage** : la perturbation et la perte graduelle du sol et de l'habitat (p. ex., le défrichage pour la construction d'un nouveau lotissement ou de routes dans une région boisée)⁹.
- **Encombrement spatial et temporel** : il peut se produire des effets cumulatifs lorsqu'il se passe trop de choses dans un territoire trop exigu et dans un laps de temps trop court. Un seuil au-delà duquel l'environnement ne serait plus capable de retourner aux conditions qui existaient avant les perturbations pourrait éventuellement être dépassé. Ce genre de situation peut se produire rapidement ou graduellement sur une longue période de temps avant que les effets n'en deviennent apparents. L'encombrement spatial est le résultat d'un chevauchement des effets d'actions (p. ex., bruit d'une autoroute adjacente à un site industriel; confluence des émissions de cheminées; proximité d'un territoire de coupe de bois, d'un habitat faunique et d'un parc récréatif). L'encombrement temporel peut survenir si les effets causés par les différentes actions sont concomitantes ou surviennent avant que les CVÉ ne puissent se rétablir.
- **Effet multiplicateur** : chaque nouvelle action peut entraîner avec elle de nouvelles actions. Les effets de ces retombées (p. ex., l'augmentation de véhicules dans un secteur de l'arrière-pays qui n'était pas desservi par une route auparavant) peuvent faire augmenter les effets cumulatifs dans le voisinage d'une action proposée, créant ainsi un effet "catalyseur". De telles actions peuvent être considérées comme des "actions raisonnablement prévisibles" (➡ la section 3.2.4).

L'évaluation des effets cumulatifs visant un projet précis peut-elle examiner convenablement les effets de "grignotage" régionaux?

⁸ Les documents définissent de nombreux genres d'interactions, auxquels on donne les noms de linéaire, multiplicateur, additif, surprise structurelle, itération spatiale, latence spatiale, etc. Bien qu'il soit intéressant de comprendre la complexité des effets cumulatifs, il est souvent difficile, dans la pratique, de déterminer quel genre d'interaction (autre que les effets additifs) se produit réellement et de mesurer cette interaction.

⁹ Ces pertes comprennent l'aliénation de l'habitat faunique causée par des perturbations de nature sensorielle.

Il n'est habituellement pas possible de traiter adéquatement les effets de "grignotage" régionaux dans le cadre d'un examen projet par projet. Bien que les changements importants d'un milieu puissent être souvent quantifiés (p. ex., la coupe à blanc, la fragmentation de l'habitat faunique), il est plus difficile de déterminer l'importance de ces changements, uniquement attribuable à l'action précise en cours d'examen. Pour traiter convenablement ce genre d'impact cumulatif, il faut examiner les actions précises à la lumière des plans régionaux qui établissent clairement des seuils régionaux de changement (➔ la section 4.2). Il faut à tout le moins pouvoir examiner les demandes d'approbation d'un projet en fonction des restrictions et des exigences établies dans les plans ou politiques applicables en matière d'utilisation du territoire (p. ex., les plans intégrés de l'utilisation des ressources de l'Alberta).

La terminologie: mise en garde

Idéalement, les effets cumulatifs devraient être évalués par rapport à un objectif dans lequel les effets sont gérés en fonction de la région. Des termes comme capacité biotique, intégrité de l'écosystème, viabilité d'une population à long terme et développement durable sont souvent utilisés lorsqu'on veut expliquer les buts poursuivis par l'évaluation des effets cumulatifs. Ces mots et expressions représentent des concepts importants et leur usage courant rehausserait considérablement la valeur d'une évaluation. Ils figurent souvent dans l'évaluation des effets cumulatifs parce qu'ils ont trait à des changements relativement vastes, au niveau du milieu entier d'une zone d'étude régionale, et que leur utilisation étendue semble convenir aux objectifs des efforts futurs de planification régionale.

Cependant, les attentes relatives à ce qu'une évaluation des effets cumulatifs devrait accomplir dépassent souvent ce qui est raisonnablement possible compte tenu de notre connaissance des écosystèmes naturels, des données disponibles, du degré d'effort nécessaire pour obtenir plus d'information et des limites des techniques d'analyse qui prédisent les effets des actions sur l'environnement. Les termes en question ne devraient donc pas être utilisés dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs, à moins d'être soigneusement définis. Autrement, l'incertitude qui se rattache à leur signification pourrait éventuellement remettre en question l'utilité de l'évaluation des effets cumulatifs au moment de leur interprétation par les responsables d'organismes administratifs.

2.2.3 Améliorations apportées à la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs

Certes, les documents de plus en plus nombreux sur l'évaluation des effets cumulatifs, ainsi que la multiplication des évaluations terminées et des directives provenant des organismes d'examen et d'agences ou commissions d'évaluation, suscitent désormais de plus grandes attentes à l'endroit de l'évaluation des effets cumulatifs et de ce qu'elle doit accomplir. Chaque évaluation crée un précédent qui contribue à définir ce que l'on *peut* et ce que l'on *doit* faire. Les points suivants décrivent quelques aspects à améliorer en matière d'évaluation des effets cumulatifs :

- Meilleure identification et traitement des effets de projets spécifiques qui ont le plus grand potentiel d'agir d'une manière cumulative avec d'autres actions.
- Application d'une planification régionale de l'aménagement du territoire et de mesures pratiques de limites de croissance.
- Comparaison des résultats faisant ressortir, pour les différentes CVÉ, la contribution graduelle d'une action par rapport aux seuils régionaux et permettant de savoir si le niveau d'un seuil est atteint ou dépassé.
- Conclusions reposant sur des analyses plus quantitatives.
- Ouverture à un plus grand nombre d'approches analytiques éprouvées.
- Découpage plus précis des interactions entre diverses actions.
- Capacité d'examiner plus efficacement les effets synergiques, en particulier les interactions possibles entre les effets physiques directs d'émission de contaminants et l'incidence de ces effets s'ils sont combinés aux perturbations naturelles.
- Meilleure évaluation des effets environnementaux cumulatifs sur les systèmes socio-économiques et des effets des changements cumulatifs socio-économiques sur l'environnement régional.

- Choix de gestion pour contrer efficacement les effets cumulatifs importants.

3.0 PRINCIPALES TÂCHES DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

3.1 MODÈLE D'ÉVALUATION

Depuis plusieurs années, l'évaluation des effets cumulatifs s'appuie sur les connaissances acquises et appliquées lors de la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental. Cependant, les praticiens de l'évaluation ont besoin de connaître la différence entre cette évaluation et l'évaluation des effets cumulatifs. Le présent chapitre identifie et examine les tâches uniques en matière d'évaluation des effets cumulatifs au cours des cinq étapes de l'évaluation de l'impact environnemental (provenant de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, 1994) : la détermination de la portée, l'analyse, les mesures d'atténuation, l'importance des effets et le suivi ¹⁰. Ce modèle énumère les étapes que doivent suivre les praticiens au cours de l'évaluation de l'impact environnemental. La case d'information ci-dessous identifie les tâches liées à chaque étape en matière d'évaluation des effets cumulatifs.



Modèle d'évaluation

Étapes liées à l'évaluation de l'impact environnemental	Tâches liées à l'évaluation des effets cumulatifs
1. Détermination de la portée	<ul style="list-style-type: none"> • Relever les préoccupations régionales • Déterminer les CVÉ régionales • Établir les limites spatiales et temporelles • Établir les autres actions qui peuvent affecter les mêmes CVÉ • Déterminer les effets potentiels causés par les actions

Modèle d'évaluation (suite)

Étapes liées à l'évaluation de l'impact environnemental	Tâches liées à l'évaluation des effets cumulatifs
2. Analyse des effets	<ul style="list-style-type: none"> • Terminer la collecte des données de base régionales • Évaluer les effets de l'action proposée sur les CVÉ sélectionnées • Évaluer les effets de toutes les actions sélectionnées sur les CVÉ sélectionnées
3. Détermination des mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Recommander des mesures d'atténuation

¹⁰ Les mesures d'atténuation peuvent aussi être déterminées *après* l'évaluation de l'importance des effets; cependant, l'interprétation de l'importance des effets varie (les documents afférents à l'évaluation de l'impact environnemental ont reconnu la validité de ces approches). Selon l'ordre établi dans le cadre (les mesures avant l'importance), l'importance représente les effets résiduels. Cette approche signifie que les mesures d'atténuation doivent être identifiées sans égard à la présence ou non d'impacts importants. Ce n'est pas toujours une tâche onéreuse puisque plusieurs mesures d'atténuation sont une pratique "normale" et on s'attend souvent à ce qu'elles soient recommandées par les organismes de réglementation. Selon un ordre inverse (l'importance des effets avant les mesures d'atténuation), l'importance des effets représente la situation du "pire scénario" avant l'application des mesures d'atténuation. Par conséquent, elle fait comprendre ce qui peut se produire si les mesures échouent ou ne sont pas efficaces, tel que prévu. Dans la récente pratique, l'ancienne approche est largement plus commune (les mesures avant l'importance des effets), pour mieux démontrer aux décideurs les résultats éventuels en présumant de l'efficacité des mesures d'atténuation telles que décrites.

d'atténuation	
4. Évaluation de l'importance des effets	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer l'importance des effets résiduels • Comparer les résultats par rapport aux seuils ou aux objectifs et tendances de l'aménagement régional du territoire
5. Suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Recommander un programme de suivi et de gestion des effets

Tous les aspects d'une évaluation des effets cumulatifs sont idéalement évalués au moment de l'évaluation de l'impact environnemental. Cette approche d'évaluation n'établit ainsi aucune distinction explicite entre les deux "étapes". En pratique toutefois, une évaluation des effets cumulatifs est souvent effectuée à la suite d'une détermination *préliminaire* des effets au cours d'une évaluation de l'impact environnemental. De cette façon, une première identification des effets directs du projet "prépare la voie" à l'évaluation des effets cumulatifs. Le modèle d'évaluation s'adapte à l'évaluation des actions de toute ampleur. Cependant, comme il est précisé au chapitre 4, un modèle réduit d'évaluation pourrait mieux s'adapter à l'évaluation des actions de moindre envergure (p. ex., examen préalable).

Pendant une évaluation des effets cumulatifs, les cinq étapes se déroulent habituellement dans l'ordre. Cependant, il faut parfois revenir à des étapes antérieures si de nouveaux renseignements permettent de croire que les hypothèses et les conclusions déjà formulées sont inexactes. En outre, il est possible que la surveillance des effets signale la nécessité d'une évaluation plus poussée ¹¹.

Ce que doit faire fondamentalement une évaluation des effets cumulatifs d'un projet spécifique

Pour évaluer un simple projet en vertu d'un examen réglementaire, une évaluation des effets cumulatifs doit fondamentalement :

1. Déterminer si le projet aura un effet sur une CVÉ.
2. Si oui, déterminer si l'effet s'accumule progressivement aux effets d'autres actions, passées, présentes ou à venir.
3. Déterminer si l'effet du projet, combiné avec les autres effets, risque de causer un changement important, actuel ou futur, aux CVÉ après les mesures d'atténuation pour ce projet.

À l'exception de l'examen des actions à venir, les exigences ci-dessus sont identiques à celles qui président à une bonne évaluation de l'impact environnemental (la considération des effets d'autres actions n'est pas nécessairement nouvelle à l'évaluation des effets cumulatifs, puisque l'établissement environnemental actuel d'un projet a reconnu d'autres actions au moins dans la zone étudiée lié à l'évaluation de l'impact environnemental).

Une tâche principale dans l'accomplissement des exigences ci-dessus consiste à examiner les effets sur la CVÉ jusqu'à comprendre la contribution graduelle de toutes les actions et la contribution du projet seul au total des effets cumulatifs. On doit se rappeler que l'évaluation d'un seul projet (ce que font presque toutes les évaluations) doit déterminer si ce projet est responsable des effets négatifs sur une CVÉ au-delà d'un point acceptable (selon toute définition). Par conséquent, bien qu'on doive identifier le total des effets cumulatifs de plusieurs actions sur une CVÉ, l'évaluation des effets cumulatifs doit *aussi* clarifier dans quelle mesure le projet en cours d'examen contribue à lui seul aux effets totaux. Les organismes de réglementation peuvent considérer les deux sortes de contributions dans leur décision sur la demande d'autorisation reliée au projet.

Le reste du présent chapitre examine en détail les étapes de l'évaluation (la page titre montre à quelle étape se trouve le lecteur).

¹¹ En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, il n'appartient pas aux autorités responsables d'effectuer une évaluation ultérieure découlant de la surveillance des effets postprojet.

3.2 ÉTAPE 1 : DÉTERMINER LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION

Déterminer la portée consiste à identifier les grandes préoccupations et les CVÉ, ce qui permet de centrer l'évaluation sur les enjeux importants et de rendre l'analyse maniable et pratique. Ainsi, il sera plus facile de déterminer si l'action en cours d'examen risque de contribuer à des effets cumulatifs quelconques. C'est le discernement professionnel qui aidera à atteindre le meilleur équilibre possible entre, d'une part, le minimum exigé par la législation et, d'autre part, des objectifs idéaux. C'est de fait ce qu'on entend par meilleure pratique professionnelle.

La détermination de la portée est une première étape solidement établie dans la bonne pratique de l'évaluation de l'impact environnemental. Elle est particulièrement utile pour établir les paramètres de l'évaluation. Bien que la détermination de la portée ne soit pas exclusive à l'évaluation des effets cumulatifs, l'ampleur régionale et la complexité de l'évaluation des effets cumulatifs rendent indispensables une bonne détermination de la portée. Ceci, afin d'éviter une évaluation indue de certains effets. Un premier pas dans cette direction est de se concentrer seulement sur les effets auxquels peut avoir contribué l'action en cours d'examen. Par exemple, bien que des réductions continues dans l'habitat de la faune puissent être une préoccupation régionale, il se peut qu'il n'y ait aucune raison d'examiner ces effets si l'action en cours d'examen ne contribue pas à ces réductions à long terme (p. ex., un seul pipeline risque de causer une légère et temporaire perte d'habitat pour certaines espèces pendant qu'un réseau de lignes sismiques ou de routes d'exploitation forestière risquent de causer des changements plus importants à long terme).

La détermination de la portée des effets cumulatifs régionaux (indirects) est souvent achevée après la détermination de la portée des effets locaux (directs) au cours d'une évaluation de l'impact environnemental. Dans ce cas, l'information et les conclusions de l'évaluation de l'impact environnemental peuvent aider à déterminer la portée des effets cumulatifs, notamment la description des actions, les conditions de base de l'environnement, l'identification des enjeux et des CVÉ, les types d'impacts causés, les conclusions sur l'importance des effets et les mesures d'atténuation.

Bien que la portée des effets locaux puisse ne pas avoir été déterminée dans une évaluation de l'impact environnemental à une échelle aussi grande que dans une évaluation des effets cumulatifs, les résultats fournissent un point de départ utile.

Par quoi commence la détermination de la portée?

Au cours d'une évaluation des effets cumulatifs, le cadre d'évaluation énumère cinq tâches : cerner les enjeux, sélectionner les CVÉ, établir les limites, déterminer les autres actions et donner un premier aperçu des effets potentiels. Si l'évaluation suit cet ordre, le praticien devra pouvoir, à chaque étape, prendre des décisions qui orienteront habituellement les décisions relatives à l'étape suivante. Cependant, il n'est pas nécessaire qu'il en soit toujours ainsi. Dans certaines situations (p. ex., lorsqu'un vaste territoire déjà cartographié est représenté sur une carte numérique produite par télédétection), il peut être plus pratique d'établir d'abord certaines limites spatiales puis de passer ensuite à la détermination d'autres enjeux et d'autres actions et de finir par la sélection des CVÉ.

Dans la pratique, des éléments de chacune des cinq étapes sont souvent exécutés en même temps au tout début de la détermination de la portée. À mesure que progresse cette tâche de détermination, on voit vite et clairement l'orientation qu'elle prend et les conclusions qui en découleront.

3.2.1 Déterminer les préoccupations régionales

Même si bon nombre des questions abordées dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental sont aussi examinées lors d'une évaluation des effets cumulatifs, l'évaluation des effets cumulatifs portera éventuellement sur une gamme plus vaste de préoccupations environnementales en raison de la zone d'étude plus étendue. Les questions qui doivent être prises en considération sont celles dont l'évaluation risque d'influer sur la décision des responsables de l'examen et de l'approbation du projet.

La définition des enjeux peut se faire en recueillant les commentaires des personnes et des parties intéressées de la région, comme les organismes de réglementation, les associations publiques, l'industrie, les Premières nations et les parties directement touchées. Les enjeux peuvent aussi être précisés par des spécialistes possédant une connaissance scientifique des effets environnementaux.

Une évaluation des effets cumulatifs devrait-elle tenir compte de l'apport d'un projet aux effets transfrontaliers et aux effets à l'échelle de la planète?

Dans le cas où une action proposée peut entraîner des effets transfrontaliers (p. ex., la migration d'animaux) et des effets à l'échelle de la planète (p. ex., les effets atmosphériques comme l'appauvrissement de la couche d'ozone et le réchauffement de la planète), il faut évaluer ces effets. Cependant, connaissant la complexité et la difficulté pratique de déterminer la portée de ces effets, l'évaluation des effets cumulatifs devrait au moins en identifier les causes liées à l'action, tenter d'en quantifier l'amplitude résultant de l'action et recommander des mesures d'atténuation appropriées. De cette façon, les décideurs peuvent rendre compte de l'apport de l'action dans le cadre d'initiatives plus grandes (d'ordre national ou international).

Par conséquent, l'évaluation des effets cumulatifs devrait identifier et évaluer les effets transfrontaliers et les effets à l'échelle de la planète qui peuvent toucher les CVÉ à l'étude ; cependant, le niveau des mesures d'atténuation est souvent en fin de compte au-delà de la capacité d'un seul promoteur.

3.2.2 Choisir les CVÉ dans la région

Les CVÉ représentent les éléments du milieu naturel et humain auxquels les participants à un processus d'examen public attachent une grande importance (Beanlands et Duinker, 1983).¹² Il n'est pas nécessaire que les CVÉ soient de nature environnementale. On peut attribuer une valeur pour des raisons d'ordre économique, social, environnemental, esthétique et éthique. Les CVÉ représentent le point central de toute évaluation de l'impact environnemental et de toute évaluation des effets cumulatifs. L'évaluation des effets cumulatifs examine les effets additifs ou synergiques à l'égard des mêmes composantes que celles examinées par l'évaluation de l'impact environnemental. De plus, l'évaluation des effets cumulatifs examine des CVÉ à plus grande échelle, comme des écosystèmes entiers, des bassins fluviaux ou des bassins versants. Elle examine aussi des composantes sociales valorisées (CSV) telles la qualité de vie et l'économie. Les CVÉ peuvent aussi servir d'indicateurs (➔ la section 3.3.2.3).

Les CVÉ peuvent être sélectionnées en démêlant les préoccupations des parties intéressées, en accordant la priorité voulue aux composantes diverses par une méthode de pondération, en sollicitant l'avis d'experts et des parties intéressées. (Hegmann et Yarrington, 1995).



Composantes valorisées de l'écosystème

¹²Les praticiens utilisent un grand nombre de définitions et d'applications à l'égard des composantes valorisées de l'écosystème. L'examen en détail de cet aspect des évaluations de l'impact environnemental dépasse le cadre du présent guide. Le praticien doit examiner certaines références pour mieux comprendre les composantes valorisées de l'écosystème.

ÉTUDE DE CAS :
Projet des sables bitumineux de Cold Lake :
enjeux, composantes valorisées de l'écosystème et indicateurs

Composantes environnementales	Préoccupations régionales	Composantes valorisées régionales	Exemples d'indicateurs
Systèmes atmosphériques	Dépôts acides, odeurs, émissions de gaz à effet de serre (problème planétaire)	Qualité de l'air	Les gaz émis sont transportés sur de longues distances (NO _x , SO ₂)
Eaux de surface	Abaissement du niveau des eaux du lac, contamination de l'eau	Qualité et quantité de l'eau	Rapport et retraits de quantité d'eau, versus les constituants de la qualité de l'eau influant sur les normes d'eau potable
Nappe phréatique	Déplétion des aquifères	L'eau potable des puits	Total des quantités d'eau retirées
Ressources aquatiques	Contamination du poisson, pression par l'augmentation de la pêche	Espèces de poisson propres à la pêche récréative	Brochet
Végétation	Pertes de végétation à cause du déboisement, effets de dépôts de particules en suspension dans l'air	Niches écologiques de végétation	Buisson de canneberges, tremble, épinette
Faune	Pertes, aliénation sensorielle et fragmentation des habitats, mortalité directe due à l'augmentation de la circulation et de la chasse	Espèces chassées et piégées	Orignal, ours noir, lynx, martre
Ressources utilisées	Capacité moindre de récolter la ressource (pêche, plantes traditionnelles, chasse, bois d'œuvre, piégeage) augmentation de l'accès par les routes, effets visuels	Zone d'exploitation forestière, animaux à fourrure, espèces de gibier, nouvelles routes d'accès, loisir et récréation	Bosquets de tremble, castor, orignal, terrains de camping

3.2.3 Établir les limites spatiales et temporelles

Il s'agit du processus qui consiste à établir les limites du territoire et la période qui seront examinées pendant l'évaluation. Il y a deux genres de limites, soit les limites spatiales (c'est-à-dire, jusqu'où ?) et les limites temporelles (c'est-à-dire, la durée de temps dans le passé et dans l'avenir). Les limites spatiales sont souvent appelées "zone d'étude régionale".

Au moment de fixer des limites convenables, le praticien de l'évaluation des effets cumulatifs doit relever le défi de trouver un équilibre entre, d'une part, les contraintes pratiques imposées par le temps, le budget et les données disponibles et, d'autre part, le besoin d'étudier de façon suffisante les interactions environnementales complexes qui pourraient, en théorie, s'étendre très loin dans l'espace et dans l'avenir.

Établissement des limites

3.2.3.1 Limites spatiales

L'évaluation de l'impact environnemental comporte depuis toujours la définition de limites plus ou moins arbitraires entourant l'emplacement d'une action. Ces limites sont souvent locales et

restreintes aux effets de la seule action. L'évaluation des effets cumulatifs, par définition, élargit ces horizons spatiaux. Le praticien doit déterminer à quel point il convient d'arrêter l'étude des effets, puisqu'il doit s'imposer certaines restrictions à la collecte et à l'analyse de l'information. Il serait coûteux, très long et excessif de tenter de déterminer, de façon exacte et fiable, la probabilité, l'ampleur et la durée de *tous* les effets environnementaux possibles.

Il ne faut pas, cependant, oublier la réalité des rapports de causalité (connus et perçus) qu'entraîne l'action. Si les limites de l'examen sont trop étroites, on pourrait négliger certains effets importants et à long terme sur la région. Le déplacement de polluants sur de longues distances dans les bassins atmosphériques ou les cours d'eau, les mouvements de la faune qui sillonne le territoire sur de longues distances et l'incursion progressive des humains dans l'arrière-pays sont autant d'exemples qui signalent le besoin d'évaluer les effets sur un territoire géographique de plus en plus grand.

Le praticien doit déterminer à quel point un effet devient insignifiant ou négligeable. Que ce point soit atteint à un seuil donné **Error! Reference source not found.** représente une façon de voir fort attrayante (➔ la section 3.5.3), mais souvent difficile à définir (surtout de façon quantitative), sauf dans les cas où des niveaux réglementés ou recommandés offrent des éléments de comparaison (c'est-à-dire, pour les émissions dans l'air et dans l'eau). La complexité de tous les rapports, outre ceux qui se produisent au niveau purement physico-chimique, fait en sorte qu'on doit souvent s'en remettre au meilleur jugement professionnel et à la prise en compte du risque. L'établissement des limites devrait se faire selon une démarche adaptative dans laquelle les premières limites établies, qui aboutissent souvent à une "supposition" éclairée, pourraient changer ultérieurement si une nouvelle information permet de croire qu'il faut modifier ces limites.

On pourrait soutenir que dans certains cas, les limites doivent être nationales, ou même internationales. Cette échelle d'évaluation a peu de mérite et serait habituellement utilisée seulement pour les effets dans l'air et dans l'eau sur des distances considérables (le transport à distance de polluants atmosphériques), ou encore les cas où les déplacements migratoires d'une espèce s'étendent sur de vastes distances. De façon plus pragmatique, les limites peuvent souvent être fixées d'après les limites des données existantes. Un bassin hydrographique bien étudié, un chemin de migration bien connu emprunté par le caribou ou l'accès à des images de télédétection pourront influencer sur la portée spatiale d'une évaluation puisque le coût et le temps nécessaires à la collecte de données supplémentaires peuvent être prohibitifs pour le promoteur ou ne pas être justifiés par les besoins des décideurs. Pour décider s'il y a lieu, ou non, de recueillir des données supplémentaires, les praticiens devront juger si les données existantes suffisent à former la base d'une évaluation solide et défendable.

En dernière analyse, la détermination de la portée de l'évaluation devrait être appropriée au projet. L'établissement des limites s'appuie moins sur des techniques spéciales d'évaluation des effets cumulatifs que sur les concepts élémentaires traditionnels et consacrés de la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental, à savoir :

- dans l'incertitude, poser des hypothèses prudentes sur l'ampleur et la probabilité de l'effet (c'est-à-dire, présumer que les effets seront plus grands plutôt que plus petits) ;
- se fier au jugement professionnel ;
- mettre en pratique la gestion du risque ;
- faire appel à une démarche adaptative.

Établir les limites spatiales

Il est important de comprendre que l'établissement des limites est souvent un processus itératif dans lequel on peut déterminer initialement une limite sans posséder toute l'information nécessaire disponible et qu'on

peut modifier ultérieurement si surgit une nouvelle information. Voici certaines règles pratiques qui sont proposées pour faciliter l'établissement des limites spatiales :

- Déterminer une zone d'étude locale où se produisent des effets concrets, facilement compris et souvent atténuables.
- Établir une zone d'étude régionale incluant les zones où il pourrait se produire des interactions possibles avec d'autres actions. Tenir compte des intérêts des autres parties intéressées.
- Recourir, de préférence à plusieurs limites, une limite pour chaque composante environnementale plutôt qu'une seule limite.
- S'assurer si possible que les limites sont écologiquement défendables pour les composantes valorisées de l'écosystème terrestres telles la végétation et la faune (p. ex., les limites de l'habitat hivernal pour évaluer les effets sur l'habitat critique de la faune).
- Étendre suffisamment les limites pour traiter les rapports de causalité entre les actions et les CVÉ.
- Déterminer l'abondance et la répartition des CVÉ à l'échelle locale et régionale ou à une échelle plus vaste, au besoin (p. ex. dans le cas d'espèces extrêmement rares), et veiller à ce que les limites en tiennent compte.
- Déterminer si les contraintes géographiques peuvent limiter les effets cumulatifs à un secteur relativement petit autour du lieu de l'action.
- Déterminer les caractéristiques des enchaînements qui décrivent les liens de causalité pour établir un "pôle de recherche" (p. ex. , des effluents d'une usine de pâte à papier à la contamination dans un cours d'eau à l'infection de la chair des poissons, et finalement à la consommation par les humains et la faune).
- Établir les limites au point où les effets cumulatifs deviennent négligeables.
- Être prêt à ajuster les limites au cours du processus d'évaluation si une nouvelle information permet de croire qu'un ajustement est nécessaire et être prêt à justifier tout changement de ce genre.

Les limites spatiales doivent être souples

Les praticiens fixent souvent les limites en se fondant sur la "zone d'influence" au-delà de laquelle les effets de l'action ont diminué jusqu'à un niveau acceptable ou négligeable (c'est-à-dire, une faible probabilité d'émergence des effets ou encore une faible ampleur acceptable). Idéalement, une telle approche devrait être adoptée pour chacun des effets sur chacune des composantes environnementales examinées (p.ex., l'air, l'eau, la végétation, la faune), ce qui obligerait à fixer des limites multiples plutôt que la simple "zone d'étude" habituelle. Les limites ont donc tendance à devenir souples, s'étendant et se resserrant selon les rapports écologiques particuliers observés. Il peut sembler commode de fixer la zone d'étude selon les territoires de compétence, mais cette façon de procéder néglige habituellement les réalités écologiques de la zone.

Ainsi, pour déterminer les limites d'une évaluation de la qualité de l'eau, on pourrait "suivre" le cheminement d'un composant chimique dans un cours d'eau aussi loin que l'on croit que ce composant peut encore être réactif et causer des effets importants. Dans le cas de la faune ayant un territoire ou une aire de distribution bien définis, il pourrait s'agir de "suivre" le parcours saisonnier d'un animal et de déterminer là où il pourrait être touché par d'autres actions, peu importe si ce parcours traverse des frontières nationales et internationales.

ÉTUDE DE CAS :

Exemples d'établissement des limites

- Un promoteur se proposait d'aménager Eagle Terrace, un lotissement de 60 hectares, sur les pentes d'une vallée montagneuse près de la ville de Canmore, en Alberta (➔ l'annexe B). Les limites de l'évaluation (Eagle Terrace, 1996) ont été établies d'après une carte existante d'un bassin de végétation couvrant une assez grande partie de la vallée pour englober un nombre considérable d'actions adjacentes au projet en cours d'examen et permettre une évaluation adéquate des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème de la faune dans cette vallée.
- Dans le cas du projet d'expansion de Cold Lake, on a établi des limites d'examen pour chacune des composantes environnementales (par exemple, l'eau, l'air) en se fondant à la fois sur les frontières administratives et sur les caractéristiques du bassin hydrographique (comme les rivières), ce qui a donné une zone d'étude régionale incluant plusieurs autres actions de grande envergure (➔ l'annexe B). Toutefois, les limites géographiques de certaines composantes valorisées de l'écosystème (la faune, la végétation) ont été restreintes à un territoire du canton en raison de la disponibilité d'information historique et actuelle sur la composition de la flore et l'habitat de la faune (l'étendue de la documentation existante sous forme de photos aériennes a aussi influé sur l'établissement des limites). On a jugé que l'on disposait de suffisamment d'information pour effectuer l'évaluation.
- Dans le parc national Banff, un tronçon de l'autoroute Transcanadienne devait être élargi, passant de deux à quatre voies (➔ l'annexe B). Lors de l'évaluation (Parcs Canada, 1994), les examinateurs ont établi la plus petite des deux limites régionales d'après la topographie contraignante de l'endroit (p. ex., des vallées de montagne) et son incidence sur les bassins hydrographiques et sur les obstacles physiques aux déplacements de la faune. Une plus grande limite a été établie en fonction des limites administratives.

3.2.3.2 Limites temporelles

La détermination des limites, passées et futures, d'une évaluation dépend de l'objectif précis de l'évaluation. Pour comparer des changements progressifs au fil des années, il faut consulter les dossiers historiques pour établir un point de référence environnemental. S'il y a la possibilité que se produisent de nouvelles actions, il faut considérer l'avenir.

La limite passée doit *idéalement* commencer avant l'apparition des effets associés au projet en cours d'examen et possiblement avant que ne se produisent les effets de la plupart des grandes actions en cause. La limite future se termine habituellement quand sont rétablies les conditions environnementales antérieures à l'action (p. ex., une fois que les CVÉ sont restaurées et que les effets sont devenus négligeables). Toutefois, plus on avance ou recule dans le temps, plus on doit dépendre d'analyses et de conclusions qualitatives en raison du manque d'information descriptive (p. ex., rechercher les conditions d'antan ou les autres actions pouvant se produire dans l'avenir) et plus augmente l'incertitude dans les prévisions. Pour ces raisons, en pratique le scénario dans le passé tombe souvent l'année au cours de laquelle est recueillie l'information de base de l'évaluation (c'est-à-dire les conditions existantes) et l'avenir ne va pas au-delà des actions connues (c'est-à-dire certaines).

Le recours à des scénarios offre une approche utile à l'établissement des limites temporelles. Les scénarios représentent un point dans le temps avec des perturbations et des conditions environnementales bien précises. On peut ensuite établir des comparaisons entre les changements progressifs advenus d'un scénario à l'autre, et s'en servir pour évaluer l'apport relatif de chacune des différentes actions aux effets cumulatifs globaux à l'intérieur de la zone d'étude régionale.

Dans la pratique, souvent, les limites temporelles reflètent d'abord la durée de vie utile ou les étapes de l'action en cours d'examen (p. ex., l'exploration, la construction, l'exploitation, la fermeture ¹³), et s'étendent ensuite pour représenter la durée de toutes les actions découlant du

¹³ Il peut se produire des événements accidentels (ou "bouleversements" ou urgences). Ces événements sont rares mais d'une ampleur importante. On suggère d'évaluer chacun de ces événements comme des scénarios uniques, puisque leurs effets sont trop extrêmes pour être évalués avec ceux causés par des activités normales d'exploitation.

développement régional croissant. Dans les deux cas, les scénarios sont fréquemment reliés à une seule année ou à un nombre d'années (p. ex., 1997-2000).

Établir les limites temporelles

En général, il faut :

- organiser les changements qui dépendent du temps en unités discrètes de temps (p. ex., scénarios de durées séquentielles) ;
- être prêt à ajuster les limites pendant le processus d'évaluation et à justifier de telles modifications.

Voici quelques options concernant l'établissement des limites temporelles. Certaines évaluations pourront exiger plus d'une limite temporelle (p. ex., dans le cas des actions comportant une séquence opération et une séquence abandon, ou pour différentes composantes de l'action).

Options pour l'établissement de la limite temporelle dans le passé

Chacune des options suivantes fait remonter de plus en plus loin dans le passé :

- le moment où les effets de l'action proposée se produisent pour la première fois;
- les conditions existantes;
- le moment de la désignation d'une certaine utilisation du territoire (p. ex., la location d'une terre publique pour réaliser l'action, la création d'un parc) ;
- le moment où se sont produits pour la première fois des effets semblables à ceux qui créent des inquiétudes;
- un moment passé représentant les conditions désirées de l'utilisation du territoire régional ou les conditions antérieures à la perturbation (le "point de référence historique"), surtout si l'évaluation comporte la détermination du degré auquel l'environnement a été affecté par les actions ultérieures.

Options pour l'établissement de la limite temporelle dans l'avenir

Chacune des options suivantes se produira de plus en plus loin dans l'avenir :

- la fin de la période d'exploitation du projet ;
- après la fermeture du projet et la remise en état ;
- après la restauration des CVÉ aux conditions antérieures à la perturbation (il faudrait alors tenir compte aussi de la variabilité des cycles naturels du changement dans les écosystèmes).

Chaque option représente progressivement mieux les effets réels de l'action; cependant, l'évaluation devient plus difficile à quantifier si les périodes de temps sont très longues (p. ex., > 30 à 50 ans).

ÉTUDE DE CAS :

Lotissement de Eagle Terrace : scénarios temporels

L'évaluation des effets cumulatifs du lotissement de Eagle Terrace (Eagle Terrace, 1996) a donné lieu à l'élaboration de quatre scénarios pour évaluer les changements progressifs causés par les aménagements dans une vallée montagneuse :

1. **État originel** : les conditions antérieures à tout aménagement humain ou à tout aménagement de grande envergure, qui ont été simulées en enlevant l'empreinte de tout aménagement de la base de données d'un système d'information géographique.
 2. **État actuel** : les conditions existantes.
 3. **État futur sans l'action** : les conditions qui interviendront dans l'avenir, mais sans l'action en cours d'examen.
 4. **État futur avec l'action** : les conditions qui interviendront dans l'avenir, incluant l'action en cours d'examen.
-

ÉTUDE DE CAS :**Exploitation de gisements de gaz naturel :
scénarios de développement régional**

En 1992, le gouvernement de la Colombie-Britannique a demandé une étude des effets cumulatifs (Antoniuk, 1994) portant sur un territoire de 5 000 kilomètres carrés où se trouvent les gisements de gaz naturel de Monkland et de Grizzly Valley, dans le nord-est de la province, sur le versant est des Rocheuses. Cette étude faisait suite à une augmentation de l'exploration et de l'exploitation du gaz et surtout à une demande présentée par la Westcoast Energy relativement à l'agrandissement d'une usine de transformation du gaz, laquelle allait entraîner l'arrivée d'autres projets. Sept sociétés actives de la région, qui projetaient de recourir aux services offerts par cette usine, ont collaboré à l'évaluation des effets qu'auraient, sur une période de 15 ans allant de 1983 à 1998, l'exploration et l'exploitation du gaz ainsi que la production supplémentaire émanant de cinq nouvelles installations.

L'évaluation, appelée "Stratégie de protection de l'environnement" s'est faite à partir d'un scénario de développement régional permettant de "déterminer l'ampleur de l'exploitation qui allait probablement se produire à court et à moyen terme". Cette stratégie aiderait à établir des seuils de perturbation, à délimiter des régions sensibles sur le plan de ressources essentielles et à veiller à ce que la recherche, notamment de mesures d'atténuation et de surveillance, se concentre sur les questions environnementales importantes".

On s'est fondé sur un scénario de développement régional plutôt que sur des plans précis d'exploration et de production couvrant la période de 1983 à 1998. Pour ce faire, on a déterminé les limites quantitatives ou les seuils des divers indicateurs pendant le déroulement de trois scénarios : le développement actuel, le minimum et le maximum. On a établi des seuils pour les éléments suivants : les kilomètres de longueur des lignes sismiques, les kilomètres de route, les kilomètres de pipelines, le nombre d'usines de dessiccation et le nombre de puits.

ÉTUDE DE CAS:**Exploitation pétrolière et gazière sur les versants est des Rocheuses,
en Alberta : examen de l'aménagement intégral de tout le projet**

La commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta est l'autorité provinciale en matière de réglementation chargée d'examiner toute une gamme de projets d'exploitation industrielle, hydroélectrique, pétrolière et gazière en Alberta. La commission a émis des directives d'évaluation à l'intention des promoteurs de projets dans la région des versants est des Rocheuses, au sud de la rivière Bow en Alberta où l'environnement est fragile (ERCB, 1993). Selon ces directives, les promoteurs étaient tenus, à chaque étape du projet, "d'estimer l'ampleur totale du projet, d'éviter le fractionnement du projet et de regrouper leurs plans et leurs activités avec ceux d'autres exploitants dans toute la mesure du possible lorsque cela serait susceptible de diminuer les effets des projets sur l'environnement de la région". Pour aider les promoteurs à se conformer à cette exigence, les demandes de permis visant chaque projet (p. ex., les puits) devaient être présentées "sous la forme de plans de développement plutôt que de plans partiels ou en procédant puits par puits". Ces plans d'exploitation étaient tout particulièrement importants pour les régions relativement non développées ou ayant fait l'objet d'un "développement minimal".

Les plans de développement devaient montrer les tout débuts de l'exploration, même si à cette étape les plans futurs des promoteurs étaient encore très incertains. Les composantes des projets futurs devaient inclure les travaux d'infrastructure et d'expansion connexes (p. ex., les pipelines, les routes d'accès, les usines de traitement) qui seraient exécutés si l'exploration débouchait sur une exploitation commerciale. Le degré de détail du plan pouvait varier selon l'étape et la sensibilité de la région (en général, moins il y a "d'intrusions" existantes, comme les routes d'accès, plus la région est sensible).

3.2.4 Déterminer les autres actions

Il faut déterminer toutes les actions qui ont causé ou qui peuvent causer des effets pouvant interagir avec les effets de l'action en cours d'examen.

Déterminer les autres actions

1. Relever, dans la ou les zones d'étude régionales, les actions qui répondent aux *Critères de sélection des actions* (➔ la section 3.2.4.1).
2. Caractériser les actions selon les *Critères de description des actions* (➔ la section 3.2.4.2).
3. Indiquer clairement (p. ex., énumérer) chacune des actions examinées.
4. Modifier la ou les zones d'étude régionales, s'il le faut, pour tenir compte de la liste finale des actions.

3.2.4.1 Critères de sélection des actions

Compte tenu des limites spatiales et temporelles (➔ la section 3.2.3), établir les actions associées au projet qui respectent les critères énumérés au tableau 1¹⁴.

Tableau 1 : Critères spatiaux et temporels pour la sélection des actions

Critères spatiaux	Critères temporels
<ul style="list-style-type: none"> • Les actions dont les traces, au sein de la ou des zones d'étude régionales, sont susceptibles de détériorer les CVÉ en cours d'évaluation. Les traces comprennent les composantes connexes (p. ex., les routes d'accès et les lignes d'alimentation en électricité) ainsi que l'air, les terres et les cours d'eau directement perturbés. • Les actions qui se produisent à l'extérieur de la zone d'étude régionale s'il est probable que l'un ou l'autre de leurs composantes entre en interaction avec les actions ou CVÉ de cette zone. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actions passées : les actions terminées, mais pouvant encore causer des effets inquiétants. • Action actuelles : les actions qui ont lieu maintenant. • Actions futures : les actions qui peuvent éventuellement avoir lieu.

Actions passées

Les actions passées ont cessé mais elles continuent néanmoins de perturber les CVÉ (p. ex., les effets continus provenant d'une carrière de gravier abandonnée ou une vaste couche de solvants provenant d'une usine de préservation du bois abandonnée et située sur une nappe aquifère toute proche). Il est possible également que les effets ne soient plus facilement observables (p. ex., l'examen des cartes ou des photos aériennes ne révèle pratiquement aucune trace de l'action). Cependant, il peut subsister des changements importants dans les processus écologiques et les CVÉ. En pratique, on finit souvent par intégrer les actions passées aux conditions de base existantes. Il n'en reste pas moins vital, toutefois, de s'assurer qu'on reconnaisse les effets de ces actions.

¹⁴ On propose souvent de considérer certains événements naturels, tels que les inondations et les feux de forêt, comme des actions au même titre que les événements causés par les humains. Selon les auteurs du présent guide, ces événements naturels devraient être considérés comme l'un des attributs décrivant les conditions environnementales de base.

Actions futures

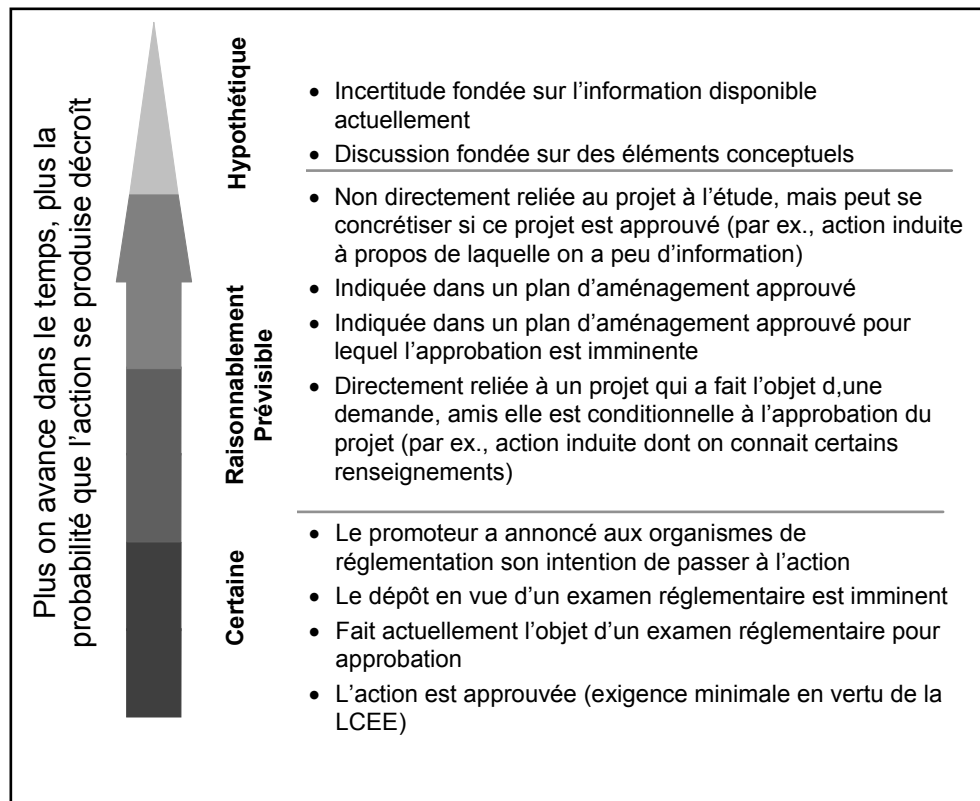
La sélection des actions futures doit tenir compte du niveau de certitude relativement à leur réalisation. La figure 1 énumère des critères pouvant servir au processus de sélection. Les actions y sont classées en trois catégories :

- **Les actions certaines** : l'action se produira certainement ou fort probablement.
- **Les actions raisonnablement prévisibles** : les actions peuvent se produire, mais il subsiste certaines incertitudes à ce sujet. (L'énoncé de politique opérationnelle de l'Agence intitulé : *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* recommande l'examen de ces types de projets.)
- **Les actions hypothétiques** : il est très incertain que ces actions puissent un jour se produire.

Le scénario certain et au mieux le scénario futur le plus susceptible de se produire devrait au minimum guider la sélection des futures actions à examiner. Plusieurs parties intéressées croient de plus en plus qu'il est inacceptable d'adhérer de façon rigide aux exigences minimales de la réglementation s'il y a lieu de croire que quelques projets raisonnablement prévisibles pourraient entraîner un effet cumulatif important associé au projet en cours d'examen (aussi, les précédents juridiques et les décisions et recommandations de commissions à l'égard de l'approbation des projets continueront de faire évoluer la définition d'une pratique acceptable). Par conséquent, on encourage les praticiens à examiner les actions raisonnablement prévisibles. La décision finale par rapport à la détermination de la portée de l'évaluation est souvent à la discrétion du praticien ou selon l'orientation imposée par un organisme de réglementation.

Figure 1 : Options pour la sélection des actions futures

La certitude de la réalisation de l'action décroît à mesure que l'on monte le long de la flèche.



Dans la figure 1, les actions sont présentées selon une continuité allant de l'action la plus susceptible à la moins susceptible de se produire. Le praticien devra décider jusqu'où le promoteur devra aller pour respecter les exigences légales d'une part, et pour appliquer les règles du métier d'autre part. Dans ce dernier cas, la raison qui pousse à aller au-delà des exigences légales (si elles sont définies) est de s'assurer que sera convenablement étudié tout aménagement futur important pouvant avoir des effets cumulatifs considérables avec l'action en cours d'évaluation. Le praticien doit décider si la prise en compte de ces actions futures aura de l'importance pour les responsables de l'examen réglementaire de l'action. En outre, divers organismes de réglementation peuvent, en raison de leurs responsabilités uniques, modifier ou élargir le champ des actions à inclure¹⁵.

Bien qu'elle exige une interprétation fondée sur chaque cas, la sélection des actions futures représentera un compromis entre, d'une part, la sous-représentation des changements futurs et, d'autre part, l'identification et l'évaluation d'un nombre exagéré d'actions. Tout comme pour la plupart des questions que doivent régler les praticiens, il se fait continuellement des compromis entre le minimum exigé par la législation et leurs exigences professionnelles.

Un critère important de sélection des autres actions est de savoir si l'action entraîne, sur la même composante valorisée de l'écosystème, des effets semblables aux effets de l'action en cours d'évaluation. L'examen des actions aux effets semblables offre un bon point de départ et donne lieu à l'inclusion, dans l'évaluation, des actions les plus pertinentes (p. ex., celles qui, selon toute probabilité, causeront le plus d'impacts interactifs). Ce genre de critère est fort attrayant d'un point de vue pratique, car il pourrait réduire considérablement le nombre d'actions à évaluer par le praticien.

Toutefois, il se produit aussi des effets cumulatifs simplement à cause de la seule présence physique d'une action, puisqu'elle occupe un espace dans le milieu et contribue indirectement à d'autres activités (comme la circulation routière). La présence d'une action contribue toujours plus ou moins à la fragmentation du milieu, par un effet de "grignotage" entraînant la perte d'autres possibilités d'utilisation du territoire (le type d'impact cumulatif qu'un examen de chaque projet ne peut pas évaluer facilement).

Par contre, le critère portant sur les effets semblables pourra s'avérer trop restrictif si l'on interprète ces effets comme étant seulement une interaction physique ou chimique entre les actions. Par exemple, si l'action en cours d'examen est une usine de pâte à papier, et l'effluent le plus important est constitué de déchets qui seront déversés dans un cours d'eau, alors si la *principale* préoccupation était la qualité de l'eau dans le cours d'eau, les seules autres actions sélectionnées selon cette approche concerneraient d'autres sources d'effluent. Toutefois, d'autres types d'actions peuvent *aussi* contribuer aux émissions dans l'air, au déboisement, et à la sédimentation dans les cours d'eau.

¹⁵ Par exemple, la commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta considère les actions suivantes comme des actions qui se produiront dans l'industrie pétrolière et gazière : les études sur le terrain, la location des terres, l'emplacement de la ressource favorable à la production éventuelle.

Actions générées

Les actions générées sont les projets et les activités qui peuvent survenir si l'action en cours d'évaluation est approuvée. Les actions générées ne font pas nécessairement l'objet d'une annonce officielle et ne s'inscrivent pas toujours dans un plan officiel. Elles n'ont habituellement pas de lien direct avec l'action en cours d'évaluation et représentent le potentiel de croissance généré par une action. Les nouvelles routes menant aux chemins aménagés pour le projet, l'intensification des activités récréatives (p. ex., la chasse et la pêche) et la construction de nouvelles installations de service sont des exemples d'actions générées. L'augmentation de la main-d'oeuvre et celle de la population des collectivités avoisinantes peuvent contribuer à cet effet.

Il se peut que toute action entraîne la possibilité d'actions générées. Toutefois, le praticien doit habituellement se limiter à des conjectures sur la nature de ces actions, leur envergure et leurs effets éventuels sur l'environnement. Le praticien doit-il quand même toujours tenir compte des implications des actions générées? ¹⁶

Les actions générées (p. ex., les activités publiques) sont rarement approuvées : elles surviennent, tout simplement, et il faut donc étudier la probabilité de leur avènement en partant de l'usage actuel, des précédents et des implications de la mise en oeuvre de l'action en cours d'évaluation. Selon les règles du métier, il faudrait s'efforcer de déterminer les actions générées s'il y a lieu de croire qu'elles peuvent se produire et si elles ne sont pas trop hypothétiques. Comme le montre la figure 1, il sera plus raisonnable de tenir compte des actions générées si l'on dispose d'une quantité suffisante de renseignements descriptifs à leur sujet pour pouvoir évaluer convenablement leurs effets.

En fin de compte, à cause de l'incertitude qui les caractérise et de leur habituelle dispersion (p. ex., qu'elles peuvent se produire à plusieurs endroits d'une même région), actions générées c'est dans le cadre des études régionales de planification de l'aménagement du territoire, qui relèvent des organismes administratifs régionaux, que les actions générées sont le mieux examinées.

Liste d'exemples d'actions générées

Voici un exemple du type d'actions générées dont on peut tenir compte pour une action proposée en région forestière selon des conditions d'utilisation variée du territoire.

Exploitation des ressources	Utilisation récréative	Utilisation du territoire et infrastructure
Chasse et pêche	Camping	Routes d'accès
Exploitation minière	Équitation	Autoroutes
Exploration pétrolière et gazière	Pêche	Zones protégées
Puits de pétrole et de gaz	Chasse	Chemins de fer
Pipelines	Vélo de montagne	Collectivités résidentielles
Usines de traitement	Écotourisme	Utilisation traditionnelle du territoire
Carrières	Véhicules tous terrains	par les Premières nations
Scieries	Pourvoiries	Agriculture
Lignes sismiques	Observation de la faune	
Exploitation forestière		
Piégeage		

¹⁶ Cet argument est avancé surtout dans les cas où aucune autre action future précise ne peut être déterminée (par exemple, dans des zones retirées de l'arrière-pays). Lorsque les effets s'accompagnent de mesures d'atténuation très réussies, les promoteurs peuvent soutenir en toute assurance qu'il n'y a pas d'impacts cumulatifs. Pourtant, les actions induites peuvent constituer la seule source d'impacts cumulatifs importants.

3.2.4.2 Critères de description des actions

Chaque action qui répond aux critères de sélection doit être décrite de façon assez détaillée pour permettre d'établir les caractéristiques des effets de cette action en vue d'une évaluation ultérieure. En règle générale, la quantité d'information que l'on peut obtenir sur une action est proportionnelle au niveau de certitude relativement à la concrétisation de cette action.

Il est possible que certaines actions doivent subir une évaluation générique parce qu'elles sont trop nombreuses pour que l'on puisse en déterminer les caractéristiques individuelles. Cela pourrait se produire dans le cas de plusieurs actions moindres que l'on soupçonne de causer des effets minimes en raison de leur courte durée, de leur ampleur négligeable, de leur occurrence intermittente et imprévisible ou encore de leur durée temporaire. Si les actions sont nombreuses, il est plus facile de les regrouper en un certain nombre de catégories d'impacts similaires susceptibles de survenir. On peut les regrouper, par exemple, selon :

- la forme (p. ex., les actions linéaires, dispersées ou localisées);
- le secteur (p. ex., l'extraction de ressources, la production d'énergie, l'infrastructure urbaine);
- l'industrie (p. ex., l'industrie minière, l'industrie forestière, l'infrastructure municipale);
- le transport (p. ex., ports, aéroports, circulation routière).

L'information la plus importante à obtenir au sujet des autres actions est celle qui aidera à déterminer et à évaluer les effets sur les mêmes CVÉ que ceux qui sont évalués pour l'action en cours d'examen. Ces effets peuvent d'abord être regroupés en grandes catégories selon les composantes environnementales importantes comme l'air, l'eau, les sols, la végétation, la faune et l'utilisation des ressources.

Il pourrait falloir donner une partie ou la totalité de l'information ci-après pour évaluer convenablement les effets contributifs d'une action :

- l'emplacement, la dimension physique (p. ex., la superficie occupée, le débit de production) et la répartition spatiale des composantes (p. ex., le site précis, la dispersion aléatoire, les corridors de déplacement);
- les composantes (p. ex., l'usine principale, les routes d'accès, l'aire d'évacuation des déchets) et l'infrastructure de soutien (p. ex., le traitement des déchets, les lignes d'énergie);
- le cycle de vie ou la période d'activité prévue (y compris la date du début) et les étapes (p. ex., l'exploration, la construction, l'exploitation normale, les plans futurs de modernisation ou d'agrandissement, la désaffectation et la fermeture);
- les variations saisonnières de l'exploitation (p. ex., la fermeture pendant l'hiver);
- le nombre d'employés, permanents et temporaires;
- la fréquence d'utilisation (pour les activités intermittentes, p. ex., l'utilisation d'hélicoptères);
- les voies et les modes de transport (p. ex., les routes, les chemins de fer, les voies d'expédition);
- le procédé utilisé (pour les activités industrielles, p. ex., l'exploitation minière à ciel ouvert, le blanchiment de la pâte kraft);
- les approbations reçues (p. ex., les conditions en vigueur pour l'octroi de permis et de licences).

Les sources d'information des actions peuvent comprendre :

- les visites de l'emplacement;
- les cartes d'utilisation du territoire et les photos aériennes;
- les bases de données environnementales et les registres des plans d'aménagement du territoire;

- les entrevues et les consultations menées auprès des organismes de contrôle, auprès des habitants, des entrepreneurs, des autorités administratives, etc.;
- les plans de développement (p. ex., les plans de gestion des bassins hydrographiques et les plans de gestion de la qualité de l'air);
- les autres rapports d'évaluation de l'impact environnemental et les autres rapports sur l'état de l'environnement.

Que faire si l'on ne dispose d'aucun renseignement sur une action?

L'information sur une autre action peut être difficile à obtenir si :

- la technologie de traitement est brevetée ou si les dossiers sur la production sont confidentiels (p. ex., dans le cas des industries du secteur primaire);
- le concept du projet en est à une étape trop préliminaire pour permettre de recueillir assez d'information utile;
- dans le cas d'actions raisonnablement prévisibles, on peut nommer l'action mais on n'en sait pas grand chose de plus.

Dans ces situations, autant que possible, l'évaluation doit se fonder sur l'information publique disponible (p. ex., les plans municipaux). Il faut indiquer clairement toutes les limites que cela impose à l'évaluation. Si l'information accessible est inexistante ou minime, il est difficile de prévoir les effets cumulatifs à moins que le praticien ne présuppose certains attributs du projet (p. ex., le contenu des déchets déversés). On devrait énoncer clairement ces hypothèses et expliquer clairement l'incertitude qui en découle.

Il faut à tout le moins démontrer que l'on a fait un effort raisonnable pour trouver l'information. Les lacunes d'information utile sur les autres actions peuvent avoir des incidences significatives quant à la certitude associée aux prévisions élaborées dans une évaluation des effets cumulatifs.

ÉTUDE DE CAS :**Exploitation de gisements alluvionnaires dans le Yukon :
regroupement selon le genre de projets**

L'exploitation des minerais aurifères alluvionnaires (p. ex., des minerais qui se trouvent dans les cours d'eau) est une longue tradition dans le territoire du Yukon. Certains cours d'eau ont fait l'objet d'une exploitation exhaustive et, dans certains cas, répétée, par différents promoteurs au même endroit pendant de nombreuses années. Il n'est pas rare, aujourd'hui, de retrouver de nombreuses (plus de 10) concessions minières et mines en exploitation le long d'un même cours d'eau.

En évaluant un projet situé sur un de ces cours d'eau ou à proximité, il se pourrait qu'il ne soit pas nécessaire de recenser chaque concession minière et d'en déterminer les effets cumulatifs en interaction avec le projet en cours d'examen. Dans un tel cas, on pourrait regrouper toutes les concessions de dimension et de débit de production semblables pour avoir une idée des effets en amont et en aval sur le cours d'eau.

3.2.5 Déterminer les effets éventuels

On doit déterminer les effets qui risquent éventuellement de toucher les CVÉ. Il est important de respecter cette étape de détermination de la portée car elle permet au praticien de commencer à comprendre une des questions les plus fondamentales de l'évaluation : quels effets sont produits par telle cause ? Au cours des étapes initiales de l'étude, une bonne détermination de la portée se centrera sur les liens de cause à effet qui risquent le plus de soulever une préoccupation.

Pour y parvenir, une approche, étape commune à plusieurs évaluations d'impact environnemental, consiste à identifier d'abord les composantes de l'environnement (p. ex., l'air, l'eau) qui risquent d'être touchées par diverses composantes du projet en cours d'évaluation (p. ex., le déboisement, les émissions provenant de la combustion). Puis, il faut identifier les composantes de l'environnement que d'autres actions risquent de toucher dans la région d'intérêt. La détermination de la portée pourrait ensuite se centrer sur les liens entre les effets particuliers de diverses actions et les CVÉ particulières. La prochaine section décrit un moyen pour y parvenir.

3.2.5.1 Utilisation de tableaux synoptiques d'interaction

Le tableau synoptique d'interaction est une mise en tableau du rapport entre deux valeurs. Les tableaux synoptiques sont utilisés pour déterminer si une action est susceptible de produire un effet donné, ou pour présenter l'ordre d'importance des divers attributs d'un effet (p. ex., la durée ou l'envergure) relativement à diverses CVÉ. Les tableaux synoptiques peuvent servir à l'étape de la détermination de la portée pour prévoir les liens de cause à effet les plus tangibles, plus tard, pour résumer de façon concise les résultats d'une évaluation.

Cependant, les tableaux synoptiques montrent seulement les conclusions sur les interactions et ne peuvent pas révéler les hypothèses sous-jacentes, les données et les calculs qui mènent aux résultats; les tableaux synoptiques simplifient des liens complexes et, par conséquent, devraient être assortis d'explications détaillées sur la façon dont ont été déterminés les interactions et les classements (le document justificatif).

Aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs, on peut ainsi se servir d'un tableau synoptique pour classer par ordre d'importance le degré d'interaction entre chacune des actions dans la zone d'étude régionale et les CVÉ régionales (p. ex., quelle est l'ampleur de l'effet subi par une CVÉ à cause du chevauchement des effets de deux actions différentes?). Les interactions peuvent être classées en ordre qualitatif (p. ex., de 1 = faible à 5 = élevé); on peut aussi utiliser un nombre qui représente une quantité physique. Le premier genre de classement est actuellement le plus souvent utilisé lors des évaluations.

Il pourra aussi devenir nécessaire de revenir sur des interactions jugés négligeables ou faibles et de les examiner si de l'information ultérieure permet de croire qu'ils sont plus importants, ou si le public accorde un intérêt notable à la question.

Critères de classification des tableaux synoptiques

Les deux tableaux ci-après donnent des *exemples* de la façon d'utiliser les tableaux synoptiques pour classer les effets (IORL, 1996a et MAINC, 1997). De tels schémas servent souvent aux travaux préliminaires de détermination de la portée, avant qu'une évaluation plus détaillée ait pu confirmer la validité des conclusions du tableau synoptique.

Classer les effets d'après les attributs de chaque effet

On détermine un classement, soit faible (F), modéré (M) ou élevé (É) pour la durée, l'ampleur et l'étendue d'un effet.

Durée et ampleur	Étendue			
	locale	régionale	territoriale	nationale ou internationale
Court terme et faible	F	F	M	M
Court terme et modérée ou élevée	F	M	M	M
Moyen terme et faible	M	M	M	M
Moyen terme et modérée ou élevée	M	M	M	É
Long terme et faible	M	M	É	É
Long terme et modérée ou élevée	M	É	É	É

Classer les effets d'après le chevauchement spatial et temporel

Chevauchement temporel	Chevauchement spatial des effets		
	Aucun	partiel	total
Jamais ou rarement	F	M	M
Parfois	F	M	É
Souvent	F	É	É

ÉTUDE DE CAS :
Projet des sables bitumineux de Cold Lake :
tableau synoptique de l'interaction des diverses composantes variées du
projet

On a utilisé un tableau synoptique au cours d'un atelier sur l'étape préliminaire de la détermination de la portée du projet des sables bitumineux de Cold Lake (IORL, 1997a) pour commencer à identifier les rapports possibles entre les diverses actions du projet et les composantes de l'environnement. On a fait cela pour chacune des étapes du projet: (activités préliminaires ou exploration, construction, exploitation et fermeture). Le tableau suivant montre les résultats de l'exploitation. Le système de classement se fonde sur un coefficient tenant compte de la durée, l'ampleur et l'étendue potentielles de l'interaction (plus le chiffre est élevé, plus le lien est direct; on a établi que les interactions ayant des chiffres supérieurs à 2 étaient assez importantes pour en exiger une évaluation plus détaillée).

Activités du projet	Composantes environnementales															
	Formes du territoire et relief	Sol	Hydrogéologie et géologie	Quantité d'eau de surface	Qualité d'eau de surface	Poissons	Faune des invertébrés	Végétation aquatique	Système d'air	Végétation terrestre et terres humides	Amphibiens	Faune terrestre et semi-aquatique	Espèces rares et menacés	Utilisation du territoire par les autochtones	Utilisation du territoire à des fins récréatives	Utilisation du territoire à des fins commerciales
Entretien des puits	0	0	3	0	0	1	1	1	0	0	0	3	3	1	1	1
Cogénération	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	3	3	1	1	1
Injection à vapeur	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	3	3	1	1	1
Produit de bitume	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	3	3	1	1	1
Usine Makheses	0	4	0	3	1	1	1	1	4	4	0	3	3	1	1	1
Rejet en puits profond	0	0	4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de l'eau	0	0	4	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Installations auxiliaires	0	3	4	3	1	1	1	1	1	0	3+	3	3	2	2	2
Accès et transport	0	2	2	3	1	4	3	4	1	3	2	4	4	3	3	3
Main-d'oeuvre	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	4	4	2	2	2
Pipelines	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0	3	3	3	3	3
Perturbations	2	4	5	?	5	5	5	5	4	3	4	3	3	4	4	4

**ÉTUDE DE CAS : Route Transcanadienne :
tableau synoptique des interactions des actions variées**

Au cours d'une évaluation des effets cumulatifs de la route Transcanadienne (Parcs Canada, 1994), on a établi le degré d'interaction possible entre diverses actions régionales et diverses composantes de l'environnement. On a identifié 16 actions et on a classé de négligeables à élevés les effets de chacune de ces actions sur 10 composantes environnementales et sociales. Voici un exemple du tableau synoptique utilisé pour présenter les résultats :

Projet	Relief	Qualité de l'air	Végétation	Poissons	Qualité visuelle
Route existante	M	F	F	É	F
Lignes d'énergie	-	-	F	-	F
Chemin de fer	M	F	F	M	F
Emplacement urbain	F	-	F	-	F

- = négligeable ; F = faible ; M = modérée ; É = élevée

**ÉTUDE DE CAS :
Parc national Kluane : tableau synoptique de l'interaction des effets**

On a effectué une évaluation des effets de diverses actions existantes et proposées à l'intérieur et à l'extérieur des limites de la réserve du parc national Kluane (Hegmann, 1995), évaluation qui comprenait les effets sur les CVÉ fauniques. Le tableau synoptique suivant sur la détermination de la portée des effets montre quelques résultats à l'égard du grizzli. On a identifié 6 genres d'impacts et un effet global servant à représenter les influences de tous les effets de chacune des actions sur la CVÉ.

	Effets						
	Perte d'habitat	Fragmentation	Aliénation	Obstruction	Mortalité	Enlèvements	Globaux
Actions existantes							
Camping en arrière-pays	F		M	F	É	É	M
Randonnée pédestre en arrière-pays			M		M	M	M
Excursion aérienne			É				É
Vol d'aéronefs et lac Lowell			É				É
Emplacement pour la descente en eau vive	F		M		É	É	É
Motoneige			L				M
Randonnée équestre			M		M	M	M
Vélo de montagne			L		M	M	M
Chasse de subsistance des autochtones					É		M
Actions futures							
Col Asek et la route du ruisseau Sugden	M	M	É	M	M	M	É
Route de la vallée Slims et utilisation diurne	F	M	É	M	É	É	É
Mont Sheep et interprétation							
Route du lac Mush et utilisation diurne	F	F	M	F	M	M	M
Sentier du mont Goathead			L		M	M	M
Sentiers de la vallée Slims			M	M	É	É	É
Navette au camp Bear			É		M	M	M
Navette au lac Lowell			É				É
(bateau à propulsion et aéroglisseur)							
Héliexcursion			É				É

On a défini les classements comme suit : espace vide = aucun effet ; F = faible probabilité de concrétisation des effets ou ampleur pouvant être acceptable (selon la capacité de l'espèce de se reproduire ou la capacité productive de l'habitat) ; M = modéré ou effet potentiellement important ; É = probabilité de concrétisation élevée ou ampleur de l'effet risquant d'être inacceptable (p. ex., le rétablissement de la population peut ne jamais se concrétiser ou peut se concrétiser à long terme). On a également fourni une option de classement pour un effet positif (+).

3.3 ÉTAPE 2 : ANALYSE DES EFFETS

3.3.1 Collecte des données régionales de base

Un bon nombre de promoteurs se préoccupent du niveau nécessaire d'efforts et de ressources à la collecte de données pertinentes et suffisantes pour évaluer les effets cumulatifs régionaux. La détermination initiale de la portée est nécessaire pour s'assurer que l'évaluation se concentre sur les CVÉ les plus éminentes, mais elle veille aussi à ce que la collecte de données se limite à celles qui sont essentielles à l'étude des enjeux en question. Dans certains cas, la collecte de données sur certaines composantes environnementales, comme la qualité de l'eau, la qualité de l'air et les niveaux de bruit, fournit des données de base qui permettent souvent de saisir les effets collectifs d'actions existantes.

Les praticiens de l'évaluation des effets cumulatifs doivent comprendre précisément comment les données seront utilisées pour faciliter une analyse clairement définie et scientifiquement justifiable. Selon la règle empirique, il n'est pas à conseiller de se lancer dans une entreprise coûteuse de collecte et d'analyse de données sans avoir bien réfléchi aux résultats qu'elle pourra apporter. Les praticiens se voient souvent obligés de recourir à une méthode approximative de collecte des données, c'est-à-dire que le niveau d'information n'est pas aussi détaillé que dans une évaluation de l'impact environnemental parce que le champ d'observation est beaucoup plus étendu (de plus, le *genre* de données nécessaire peut changer puisque l'échelle de l'évaluation change). Prenons, par exemple, les études sur le terrain concernant les sols et la végétation qui peuvent être relativement intensives au lieu même du projet proposé et demander l'élaboration de cartes sur place. Par contre, pour les zones d'étude régionales de milliers d'hectares, il faudra peut-être baser l'analyse sur des images satellites ou se servir d'enquêtes existantes sur la végétation, réalisées à une très grande échelle.

À qui revient la responsabilité de prélever le plus de données?

L'évaluation de l'impact environnemental menée pour la première action proposée dans un arrière-pays relativement intact exige la collecte d'une quantité considérable de données biophysiques. Dans la plupart des cas, ces données n'existent pas encore. Les évaluations ultérieures de projets pourront ensuite tirer avantage des données et des analyses de la première évaluation. Cet avantage sera d'autant plus important si les données brutes de terrain sont mises à la disposition des promoteurs d'actions futures.

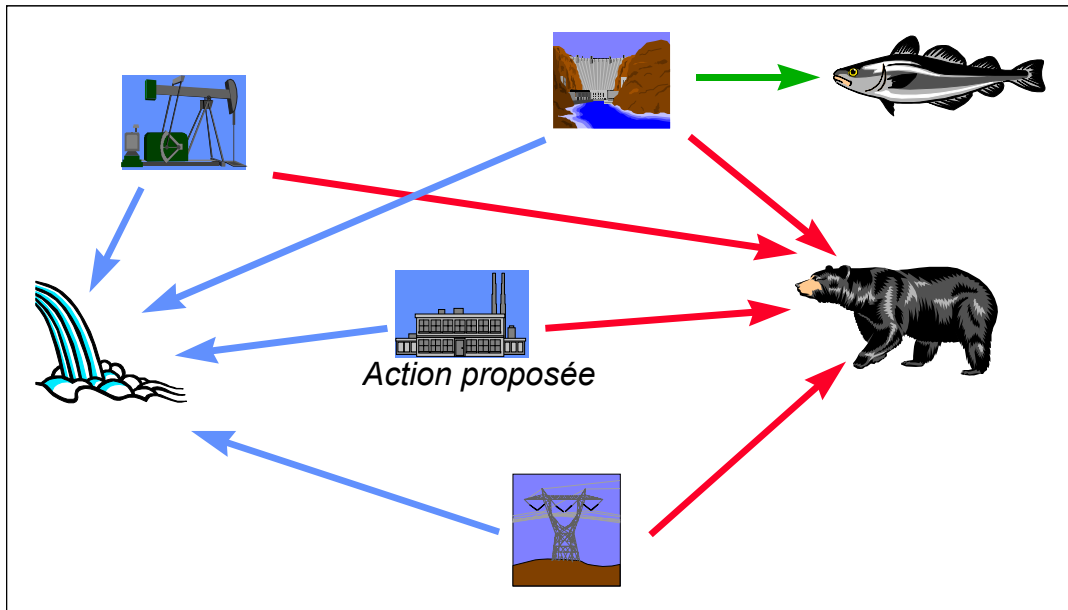
Par contre, une évaluation des effets cumulatifs prévue pour cette même première action pourrait nécessiter une collecte minimale de données puisqu'il y a peu ou aucune autre action dans la région (sauf la possibilité d'actions générées probables pour lesquelles il existe des renseignements descriptifs suffisants). Chaque évaluation successive portant sur chacune des actions ultérieures réalisées à proximité de la première action demandera une collecte plus importante pour saisir les caractéristiques des autres actions, de plus en plus nombreuses, dans la région. Pour les décideurs, l'avantage réside dans l'obtention d'information supplémentaire qu'ils peuvent utiliser au moment de prendre les décisions relatives aux actions à venir (une "hiérarchisation" des propositions de projet).

3.3.2 Évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème

L'analyse des effets cumulatifs devrait surtout porter sur l'évaluation des effets sur des CVÉ choisies (➡ la figure 2). Le praticien peut s'appuyer sur plusieurs approches pour évaluer les effets cumulatifs, mais il n'y en a aucune qui puisse servir dans tous les cas, ni même une qui convienne toujours à certains effets particuliers ou à certains genres d'actions. Ce que le praticien doit faire plutôt, c'est choisir une approche appropriée ou un outil d'évaluation provenant d'une "panoplie" d'approches et d'outils. La méthode convenable est celle qui donnera la meilleure évaluation des effets sur les CVÉ à l'étude.

Figure 2 Se concentrer sur les effets touchant les composantes valorisées de l'écosystème

L'évaluation des effets cumulatifs devrait être envisagée "du point de vue des CVÉ", c'est-à-dire qu'elle devrait consister à évaluer les effets combinés (ou cumulatifs) des diverses actions sur chaque CVÉ (p. ex., l'ours et la qualité de l'eau) (les flèches indiquent une action entraînant un effet sur une composante valorisée de l'écosystème). De plus, même si le poisson est touché par une des autres actions, il ne devrait pas être inclus dans l'évaluation parce qu'il n'est pas touché par l'action proposée en cours d'examen (à moins que l'ours ne mange le poisson!).



Parmi les nombreux outils à la disposition du praticien, certains ont été maintes fois utilisés pour des évaluations de l'impact environnemental et, plus récemment, pour des évaluations des effets cumulatifs. Le tableau 2 énumère certains de ces outils, qui sont décrits ensuite plus en détail. Le praticien est également invité à étudier certains des documents cités dans le présent guide (➔ l'annexe D). Il y trouvera des explications plus complètes de ces outils et d'autres instruments.

 **Approches d'analyse**

Tableau 2 Certains outils d'évaluation et leur mode d'utilisation convenable

Outil	Exemples d'utilisation pertinente
Modèles d'impact	Évaluation détaillée des rapports de causalité entre une action et les CVÉ.
Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique	Quantification des propriétés physiques des actions (p. ex., la longueur des routes, l'emplacement d'un déboisement) et des changements aux caractéristiques du milieu (p. ex., la perte d'habitats fauniques)
Indicateurs de changement au niveau du milieu	Attribution de valeurs numériques représentant les perturbations ou modifications de grande envergure.
Modélisation numérique	Quantification de composants physiques et chimiques (p. ex., la qualité de l'air et de l'eau)

Plusieurs de ces outils ont une vocation très restreinte et servent dans des cas particuliers. Certains outils offrent des évaluations qualitatives qui aident à cerner la portée des effets d'une action, alors que d'autres visent plutôt l'analyse quantitative (à base numérique). La sélection d'outils pertinents peut se fonder sur les critères suivants :

- la capacité à organiser, à analyser et à présenter une information;
- l'étape de l'évaluation (p. ex., la détermination de la portée, la collecte des données de base, l'analyse);
- les genres d'enjeux;
- les genres de perturbations et d'impacts;
- les genres de CVÉ;
- la qualité et la quantité des données de base;
- le niveau d'expertise disponible;
- les ressources disponibles pour achever une évaluation acceptable et répondre aux besoins des décideurs.

Dans la mesure du possible, les praticiens devraient s'efforcer de pressentir les conditions qui pourraient exister dans leurs scénarios raisonnablement prévisibles. Toutefois, s'il reste des incertitudes relativement aux détails d'actions futures ou d'interactions complexes, le praticien pourra parler plutôt de *tendances* futures. Ainsi, par exemple, on pourrait poser l'hypothèse suivante : "Si la croissance démographique continue au rythme historique et qu'il n'y a aucun changement dans le traitement des eaux usées, il est probable que...". Les conclusions se fonderont sur les données et les analyses scientifiques les plus précises possibles et sur les techniques d'analyse les plus perfectionnées possibles, tout en laissant l'interprétation finale au jugement professionnel des praticiens et, en définitive, aux responsables de l'examen réglementaire.

Questions à poser lors de l'évaluation des effets

- Quelles sont les CVÉ susceptibles d'être touchées?
- Quels sont les meilleurs paramètres pour mesurer les effets sur les CVÉ ?
- Qu'est-ce qui détermine leur condition présente ?
- Comment l'action proposée, en combinaison avec des actions existantes et approuvées, affectera-t-elle leur condition ?
- Quelles sont la probabilité de concrétisation, de même que l'envergure et la durée probables de ces effets?
- Quelle accumulation supplémentaire d'impacts les CVÉ pourraient-elles tolérer avant de subir des changements d'état irréversibles?
- Quel degré de certitude peut être rattaché aux estimations relatives à la concrétisation et à l'envergure de ces effets appréhendés?

(Hegmann et Yarranton, 1995)

Évaluation des interactions individuelles : les projets hydroélectriques dans un bassin hydrographique

Dans la pratique, l'évaluation des effets cumulatifs n'englobe habituellement pas les interactions individuelles entre toutes les actions et toutes les CVÉ. Il s'agit plutôt, selon l'état actuel des connaissances dans le domaine, d'évaluer l'interaction globale entre l'action en cours d'examen et *toutes* les autres actions de la zone d'étude régionale qui pourraient toucher également une même CVÉ (p. ex., à l'aide d'un système d'information géographique). Il pourrait devenir nécessaire d'évaluer une interaction particulière seulement si l'interaction en question crée un effet inquiétant ou si l'on sait que l'interaction est plus complexe qu'additive (p. ex., l'effet synergique que pourrait avoir sur les poissons l'interaction entre deux composés chimiques différents qui seraient déversés dans le même cours d'eau par deux usines de pâte à papier).¹⁷

Si l'on procède ainsi, c'est qu'il est difficile de cerner adéquatement les caractéristiques des nombreuses interactions qui se produisent entre les actions, surtout s'il est question d'organismes biologiques. Dans certains cas, à cause de rapports importants et exceptionnels, il peut arriver que l'on doive déterminer les interactions entre toutes les actions. C'est là une analyse pour laquelle on n'a encore trouvé que très peu de techniques efficaces.

Une méthode, appelée "modèle de développements humains multiples" (Bain et coll., 1986) a tenté de combler cette lacune. Élaborée pour examiner les effets cumulatifs de plusieurs barrages au sein du même bassin hydrographique, cette approche repose sur deux concepts :

1. Le rapport entre la perturbation causée par une action et les effets de cette perturbation sur une CVÉ peut se définir sous la forme d'une fonction mathématique (p. ex., à mesure que s'accroît l'ampleur des effets du déboisement, les effets subis par les nichées d'aigles s'accroissent d'autant, de façon linéaire).
2. L'interaction totale entre deux actions, quelles qu'elles soient, se calcule en trouvant la somme des effets locaux de chaque action et des effets de chacune des actions sur l'autre, ce qui donne une valeur numérique à l'effet total arithmétique.

Les chiffres dont il est question dans le second concept, appelés "coefficients d'interaction" sont ensuite saisis dans un tableau synoptique (action contre action) et réduits algébriquement à un seul nombre qui représente l'effet cumulatif global des barrages sur le bassin hydrographique. Cependant, ces coefficients sont seulement déterminés de façon subjective par un jugement professionnel.

Vérification d'un chevauchement spatial et temporel

¹⁷ Si une région est de plus en plus perturbée par un grand nombre d'actions, il pourra devenir difficile de déterminer quel projet est à la source de quels effets, et dans quelle mesure (un cas classique de ce genre de situation est le Royaume-Uni, qui doit se débrouiller avec un héritage de centaines d'années de développement). La détermination de l'action responsable des effets sera probablement plus facile dans les pays où il y a encore des zones sauvages importantes et où la densité de développement est moindre.

Le concept du chevauchement physique des effets, menant à leur accumulation, peut être une approche utile pour comprendre la nature des interactions. Les questions suivantes peuvent servir à déterminer le degré de chevauchement entre différentes actions (Hegmann, 1995) :

1. Les actions surviennent-elles rarement, sinon jamais, au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles rarement, sinon jamais, à d'autres endroits ? Si la réponse est oui, l'interaction des effets est faible.
2. Les actions à chaque endroit surviennent-elles parfois au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles parfois à d'autres endroits ? Si la réponse est oui, l'interaction est modérée.
3. Les actions à chaque endroit surviennent-elles souvent au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles souvent à d'autres endroits ? Si la réponse est oui, l'interaction est forte.

3.3.2.1 Modèles d'impact

Les évaluations de l'impact environnemental font une utilisation étendue des modèles d'impact, qui seront peut-être adoptés comme approche pour l'évaluation des effets cumulatifs car ces modèles offrent une description concise des rapports de causalité entre une action et l'environnement qui l'entoure.¹⁸ L'approche du modèle d'impact comporte la vérification de la validité d'un énoncé, un peu comme dans le cas d'une hypothèse scientifique. L'avantage des modèles d'impact est qu'ils simplifient des systèmes complexes et permettent l'analyse étape par étape de chaque interaction présente dans un rapport de causalité. En outre, ils facilitent la description des rapports de causalité dans de vastes étendues de territoire.

Le modèle d'impact se compose de trois éléments (➔ l'exemple *Projet des sables bitumineux de Cold Lake : mise en application des modèles d'impact*) : l'énoncé de l'effet, le diagramme des enchaînements et l'énoncé des liens. L'évaluation du modèle se fait en deux étapes : validation des liens, et mesure et évaluation des enchaînements.

ÉTUDE DE CAS :

Mines d'uranium en Saskatchewan : présentation de rapports complexes à l'aide de diagrammes d'enchaînements

Plusieurs projets de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan ont été présentés au même moment (➔ l'annexe B). Les rapports de causalité entre les sources de rayonnement et l'environnement ont été modélisés au moyen de diagrammes d'enchaînements (Ecologistics, 1992). Ces diagrammes, qui ressemblent à des graphiques de processus, offrent une représentation simplifiée des enchaînements de liens complexes entre les sources d'exposition et les composantes touchées. Ils comportent au moins deux avantages : 1) ils facilitent l'analyse en décomposant les rapports complexes en éléments plus simples et plus maniables; 2) ils offrent un moyen efficace de présenter la nature de ces rapports aux fins de l'examen et de la discussion.

Les diagrammes fléchés comportent toujours un point d'intersection, à partir duquel chaque lien successif vient caractériser, de façon toujours plus précise, la composante touchée.¹⁹ Dans le cas de l'évaluation des mines d'uranium, un diagramme fléché a servi à illustrer les liens unissant une source de rayonnement à l'atmosphère, aux eaux souterraines et aux eaux de surface. Certains liens portaient de chacun de ces éléments pour aller vers une combinaison de composantes environnementales plus précises, telles la végétation, les sols, les cultures fourragères, les produits d'origine animale, les plantes aquatiques, les animaux aquatiques et les sédiments. Le diagramme se terminait par l'indication de la dose totale absorbée par ces composantes.

¹⁸ Un des premiers exemples de l'utilisation des modèles d'impact concerne le programme de surveillance environnementale de Beaufort (LGL et coll., 1984). Ce programme avait été mis sur pied en vue d'établir les priorités de recherche et de surveillance relativement aux futurs projets d'exploitation des gisements de pétrole et de gaz naturel dans la mer de Beaufort.

¹⁹ Les diagrammes fléchés ressemblent aux diagrammes de cheminement utilisés dans les modèles d'impact. Ils sont cependant plus simples puisqu'ils ne représentent pas nécessairement une hypothèse scientifique particulière et ne comportent pas toujours de liens individuellement définis et validés.

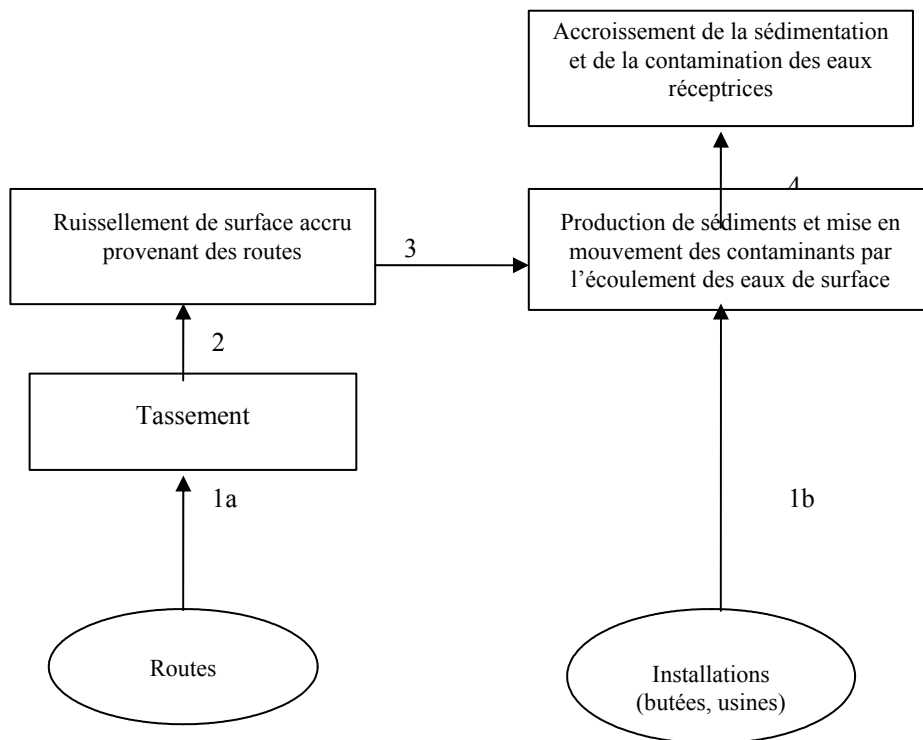
ÉTUDE DE CAS :
Projet de sables bitumineux de Cold Lake :
mise en application des modèles d'impact

Voici un exemple de modèle d'impact (un parmi 35 modèles utilisé pour l'évaluation de l'impact environnemental) élaboré pour évaluer les effets du projet des sables bitumineux de Cold Lake sur la qualité des eaux de surface (IORL, 1997b).

Énoncé de l'impact

L'exploitation et l'entretien des routes et des installations entraîneront la production de sédiments et l'apport de contaminants dans les eaux réceptrices.

Diagramme d'enchaînement



Description des liens

- 1a. L'exploitation et l'entretien des routes provoquent le tassement de la couche de fondation.
- 1b. L'exploitation et l'entretien des butées et des installations de production entraînent la production de sédiments et la mise en mouvement des contaminants entraînés par les eaux de ruissellement provenant de ces installations.
2. Le tassement fait augmenter le ruissellement de surface à partir de la route.
3. Le ruissellement accru des routes cause l'érosion des sols exposés, ce qui augmente la production et le transport de sédiments. Les contaminants solubles provenant de la route et de la couche de fondation sont emportés avec les sédiments.
4. Le transport accru de sédiments et de contaminants fait monter les niveaux de ces paramètres dans les eaux réceptrices, d'où la détérioration de la qualité des eaux de surface.

Validation des liens

#	Description du lien	Validité	Certitude
1a	L'exploitation et l'entretien des routes amènent le tassement de la couche de fondation	Valide	Élevée
1b	L'exploitation et l'entretien des butées et des installations amènent la production de sédiments et le déplacement de contaminants par ruissellement à la surface du sol.	Valide	Élevée
2	Le tassement fait augmenter le ruissellement à partir de la route	Valide	Élevée
3	Le ruissellement accru des routes cause l'érosion des sols exposés, augmentant ainsi la production et le déplacement des sédiments. Les contaminants solubles venus de la route et de sa fondation sont emportés avec les sédiments	Valide	Élevée
4	Le déplacement accru de sédiments et de contaminants fait monter leurs quantités dans les eaux réceptrices, ce qui détériore d'autant la qualité de l'eau de surface.	Valide	Élevée

Mesure et évaluation des enchaînements

Enchaînements	Liens	Portée	Envergure	Durée	Fréquence	Direction	Importance	Certitude
1	1a, 2, 3, 4	Locale	Modérée	Long terme	Continue	Négative	Négligeable	Élevée
2	1b, 4	Locale	Modérée	Long terme	Continue	Négative	Négligeable	Élevée

3.3.2.2 Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique (SIG)

L'analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique consiste à évaluer les effets de l'action en cours d'examen sur *tout* l'environnement qui l'entoure. Il s'agit de combiner, en un seul modèle représentatif du milieu, toutes les autres actions et les caractéristiques naturelles des environs (la modélisation peut se faire un scénario à la fois). La caractéristique essentielle d'un système d'information géographique est qu'il met les mesures de perturbation en corrélation avec diverses actions, puis relie ces perturbations à l'état des CVÉ. Il est ainsi possible de créer un "modèle" représentant certains rapports de causalité. En outre, le système d'information géographique permet d'examiner facilement de grandes étendues de terrain (en supposant que l'on dispose de données descriptives à référence spatiale) et de produire des résultats quantitatifs.

Le système d'information géographique peut s'appliquer dans des cas où l'on voudrait déterminer :

- l'étendue de terrain déboisé (ce qui supprime la végétation et perturbe les sols);
- les distances (ou les chevauchements) entre les effets sur d'autres actions ou caractéristiques naturelles;
- la longueur et la densité de l'accès routier;
- l'étendue du territoire sur lequel la faune est sujette à une aliénation sensorielle;
- l'étendue des habitats fauniques perdus ou réduits en capacité (➡ un exemple à la figure 3);
- le degré de fragmentation des habitats;
- les changements subis par chacun des éléments ci-dessus d'un scénario d'évaluation à l'autre.

Analyse spatiale du milieu régional : utilisation d'un système d'information géographique pour déterminer la qualité des habitats fauniques

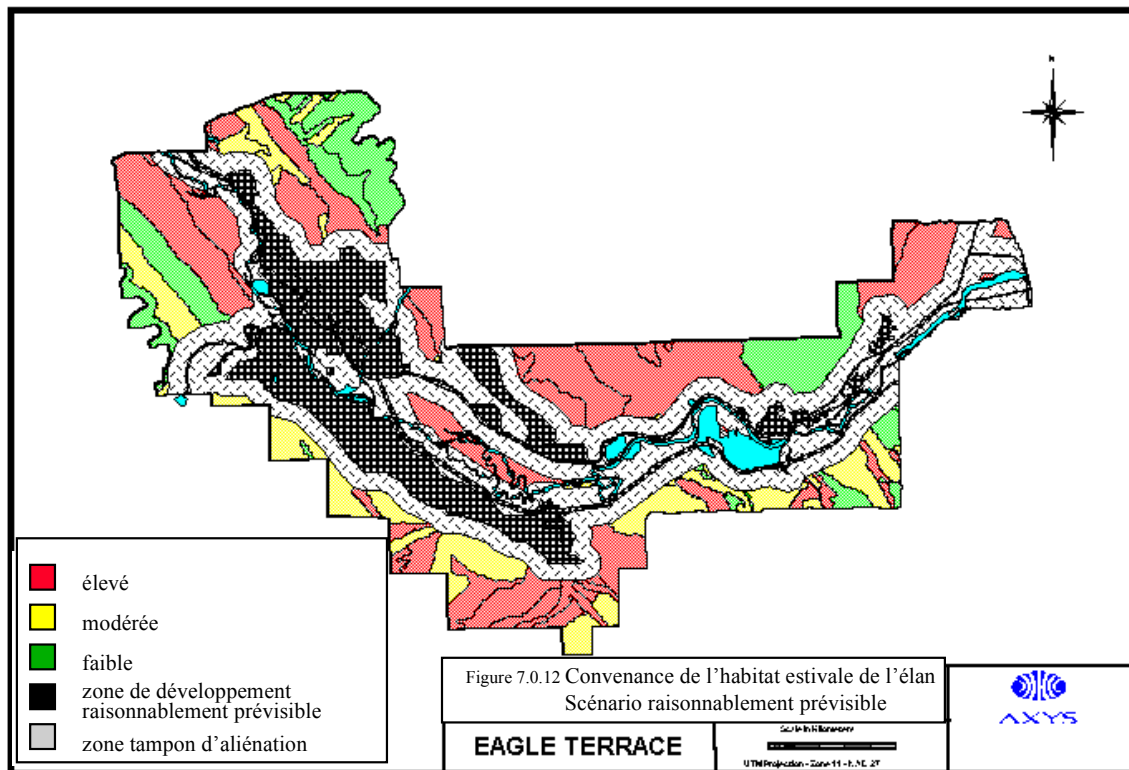
Les systèmes d'information géographique permettent au praticien d'élaborer et d'appliquer des modèles qui servent à l'évaluation quantitative de changements occasionnés par la perturbation de grandes superficies. Ces systèmes servent couramment, entre autres, à évaluer la perte et la fragmentation de l'habitat faunique. C'est l'approche qui a servi à évaluer (► l'annexe B) la phase IIIA de la route Transcanadienne, Eagle Terrace, les sables bitumineux de Cold Lake et la mine Cheviot.

Dans ces trois cas, les responsables de l'évaluation ont utilisé un système de classification écologique des terres ou de cartographie des populations végétales pour classer les unités territoriales semblables présentes dans la zone d'étude régionale. Les catégories déterminées ont ensuite été "traduites" en termes de qualité de l'habitat faunique, et on a dressé une carte indiquant des secteurs de qualité faible, modérée et élevée. En superposant cette carte à une carte des perturbations (p. ex., l'action proposée, les routes, les lignes d'énergie, les autres activités industrielles), on a pu déterminer l'étendue des habitats perdus. En ménageant une zone tampon d'aliénation autour de chaque perturbation, on a pu également déterminer les surfaces supplémentaires d'habitat perdu ou réduit en capacité à cause de l'aliénation (p. ex., le bruit, la lumière). Une zone tampon est une étendue couvrant une certaine distance à partir de la source d'un effet (p. ex., une autoroute) et un "facteur de perturbation". Cette distance quantifie la probabilité qu'un animal utilise cette zone tampon comme habitat.

Cette approche (de même que les modèles de la qualité de l'air et de l'eau) constitue l'une des quelques techniques utilisables à l'heure actuelle pour évaluer des changements de grande envergure imposés à une composante environnementale particulière.

Figure 3 Utilisation d'un système d'information géographique pour évaluer la modification d'un habitat faunique régional

On a calculé la perte d'un habitat d'importance élevée, moyenne et faible pour le wapiti dans une vallée de montagne où il y a déjà des aménagements étendus (les zones en noir au centre de la figure indiquent les zones d'aménagement; les zones sombres indiquent le degré de qualité de l'habitat; les zones en blanc entourant l'aménagement, comme l'autoroute Transcanadienne sont les zones tampon de la perturbation de la faune) (Eagle Terrace, 1996).



3.3.2.3 Indicateurs

Les indicateurs donnent une mesure précise d'un effet sur une composante valorisée de l'écosystème. Dans certains cas, l'indicateur peut être la CVÉ elle-même. Les indicateurs utilisés lors d'une évaluation des effets cumulatifs pourront différer de ceux qui servent à une évaluation de l'impact sur l'environnement si les indicateurs des effets locaux ne peuvent représenter adéquatement les effets à une échelle géographique plus grande ou pour une période de temps plus longue. Dans le cas, par exemple, d'une usine de pâte à papier que l'on soupçonne de contaminer un cours d'eau, la composante visée par l'évaluation serait la qualité de l'eau. Un indicateur des effets locaux (utilisé pour l'évaluation de l'impact environnemental) pourrait être la quantité d'oxygène dissous, qui permettrait de mesurer les effets quelques kilomètres en aval. Un indicateur des effets régionaux (utilisé pour l'évaluation des effets cumulatifs) pourrait être la concentration de dioxine dans les poissons, 200 kilomètres en aval, où une petite collectivité de pêcheurs est installée aux abords du cours d'eau.

Les indicateurs peuvent mesurer les caractéristiques des perturbations causées par l'homme (densité routière, zones déboisées, etc.) ou les attributs de l'environnement immédiat (indices de fragmentation, indices de biodiversité, longueur de la lisière).



ÉTUDE DE CAS :
Lotissement de Eagle Terrace :
utilisation de divers indicateurs de la faune

On a choisi trois espèces d'animaux sauvages comme indicateurs des changements causés par les pressions du développement dans une vallée de montagne : le wapiti, le loup et la grive à dos olive (Eagle Terrace, 1996). Le wapiti a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les ongulés et a constitué un indicateur écologique de l'utilisation des habitats de la vallée en première phase de transition. Le loup a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les gros carnivores et a constitué un indicateur écologique des grands déplacements de la faune régionale. La grive à dos olive a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les oiseaux chanteurs et a constitué un indicateur écologique de la fragmentation localisée de l'habitat forestier.

ÉTUDE DE CAS :
Alliance Pipeline: indicateurs de milieu

La société Alliance Pipeline a proposé de relier les gisements de gaz naturel du nord-est de la Colombie-Britannique à la frontière des États-Unis en Saskatchewan. Long de près de 1 700 km, le tracé du gazoduc traverserait plusieurs régions biophysiques différentes. L'évaluation des effets cumulatifs a permis d'analyser les effets dans six zones d'étude différentes le long du tracé, chacune de ces zones représentant certaines conditions écologiques (Alliance, 1997). On s'est servi de plusieurs "indicateurs de milieu" pour quantifier diverses caractéristiques naturelles et aménagées. On a ensuite comparé les valeurs obtenues aux seuils de tolérance déjà publiés, lorsque disponibles pour un certain nombre d'espèces indicatrices de faune terrestre et d'avifaune, en l'occurrence : l'original, le grizzli, la martre, la paruline verte à gorge noire, le cygne trompette, la gélinotte à queue fine et le courlis à long bec.

Les indicateurs du milieu étaient les suivants :

- la densité d'accès (km de droit de passage par km²), comme indicateur d'un habitat effectif;
 - la densité de traverses des cours d'eau (traverses par km de cours d'eau dans chaque zone d'étude), comme indicateur de perturbation aquatique;
 - la superficie déboisée (en hectares), comme indicateur de la disponibilité et de la fragmentation de l'habitat régional;
 - la zone lisière (en hectares), comme indicateur de la disponibilité de l'habitat régional;
 - la zone centrale (en hectares), comme indicateur de la disponibilité, de la fragmentation et des connexions de l'habitat régional.
-

**Utilisation de la densité routière pour montrer
les changements subis par le milieu régional**

Le problème de la prolifération des routes (un exemple d'action générée) est une préoccupation grave dans les régions soumises à un développement intense, surtout lorsqu'elles se trouvent dans un arrière-pays jusque-là non développé. Chaque action supplémentaire donne souvent lieu directement à l'ouverture d'autres routes d'accès vers la région, qui peuvent amener d'autres activités (p. ex., celles de chasseurs utilisant des véhicules tous terrains) et d'autres aménagements faisant usage de ces accès.

L'accroissement du réseau routier et de la circulation motorisée entraîne une modification croissante de la surface des sols et une perturbation sensorielle grandissante. Pour la faune, ces bouleversements représentent des pertes progressives, directes et indirectes, d'habitats (p. ex., l'aliénation) qui mènent à la fragmentation de l'habitat et au blocage des déplacements des animaux sauvages.

Pour montrer comment les diverses actions ont contribué de façon cumulative à causer de grands changements au milieu régional, on peut procéder en dressant la carte du réseau routier sur plusieurs années. Les routes peuvent ensuite servir d'indicateur quantitatif des effets cumulatifs. Habituellement, on calcule la densité routière (p. ex., le nombre de kilomètres de routes par kilomètre carré) à divers points dans le temps (p. ex., en 1930, en 1960, en 1980 et en 1990).

En poussant cette approche une étape plus loin, on peut choisir une densité routière précise comme seuil régional pour une espèce en particulier (➔ la section 3.5.3).

3.3.2.4 Modèles numériques

Les modèles numériques sont des algorithmes utilisés pour simuler des conditions environnementales. On se sert surtout de ces modèles pour prévoir l'état d'une composante physique ou chimique à l'aide d'une technique assistée par ordinateur pour évaluer la qualité de l'air et de l'eau, les volumes de débit d'eau et les substances en suspension dans l'air qui se sont déposées sur le sol et la végétation. Les effets sur les bassins atmosphériques et hydrographiques sont relativement plus faciles à modéliser que les effets sur les organismes terrestres ou aquatiques en raison de l'incertitude de la prévision des comportements et des réactions physiologiques de ces organismes.

La modélisation de l'air et de l'eau se fait à peu près toujours selon l'approche des effets cumulatifs, car les distances sur lesquelles sont habituellement transportés les éléments en suspension dans l'air ou dans l'eau nécessitent souvent l'adoption d'un point de vue régional. C'est pourquoi le recours aux modèles numériques déjà disponibles peut permettre d'effectuer une évaluation adéquate des effets cumulatifs sur la qualité de l'air et de l'eau.²⁰ Dans certaines évaluations, les limites spatiales du bassin atmosphérique et du bassin hydrographique peuvent servir de zone d'étude régionale globale si cette zone convient à l'étude des effets sur les autres composantes environnementales.

²⁰ Dans certains cas, il faudra avoir recours à des modèles spécifiques pour répondre à la réglementation.

ÉTUDE DE CAS :
Exploitation minière Steepbank :
modélisation des émissions dans l'air pour la région

Dans le cadre d'un projet d'exploitation de sables bitumineux en Alberta (Suncor, 1996), on a procédé à l'analyse des émissions dans l'atmosphère de la région. On a déterminé les taux d'émission (t/j) de quatre sources et le total pour chacun des cinq indicateurs de la qualité de l'air.

Émission	Suncor	Syncrude	Autres industries	Circulation - résidences	Total
SO ₂	233,5	207,4	0,1	0,2	441,2
NO _x	37,1	31,7	0,5	1,3	70,6
CO ₂	9 643	23 733	1 101	587	35 064
COV	42,3	17,2	3,0	2,3	64,8
Particules	6,8	13,9	0,3	2,9	23,9

ÉTUDE DE CAS :
Modèles numériques et systèmes d'information géographique combinés : forêt ombrophile côtière tempérée de la baie Clayoquot

Le modèle de simulation d'une forêt ombrophile côtière tempérée (ESSA, 1992) est un modèle numérique qui a été élaboré dans le but de prédire l'évolution possible de la forêt ombrophile côtière en fonction du type et du taux de changement. Une base de données infographiques par quadrillage sur les différents bassins hydrographiques de la baie Clayoquot a été combinée à divers modèles simulant certains états de l'environnement répartis sur un bon nombre d'années. Les données tirées de cartes géographiques comprenaient l'accès routier, l'âge des peuplements forestiers et les pourcentages de minerai pulvérent dans les cours d'eau. Les variables du modèle incluaient les volumes de bois abattu, les indicateurs économiques et les caractéristiques des habitats. Une série de fonctions mathématiques mettaient en corrélation l'envergure des différents attributs (p. ex., la fonction sigmoïde de réaction de mortalité du poisson entre l'état d'oeuf et celui d'alevin à cause d'une augmentation des taux de sédiments fins dans les cours d'eau, réaction pouvant être causée par l'abattage du bois dans les environs). Les modèles simulaient l'abattage du bois, le déplacement des sédiments et les effets subséquents sur les salmonidés et leur habitat.

3.4 ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LES MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures de gestion des effets cumulatifs soumises au cours d'une évaluation des effets cumulatifs comprend, au départ, le même genre de mesures d'atténuation et de surveillance que celles qui seraient recommandées dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental. La meilleure façon de réduire les effets cumulatifs consiste à accomplir tout ce qui est possible pour atténuer un effet local ; mais, pour être le plus efficace possible, l'atténuation et la surveillance doivent se faire à long terme et être axées sur la région.²¹ C'est une opération qui peut se révéler coûteuse, demander des années d'effort et nécessiter une collecte de données plus vaste ainsi que des prises de décision plus nombreuses et plus engagées que ne l'a historiquement exigé l'évaluation de l'impact environnemental (le programme de surveillance d'une action particulière est habituellement conçu en collaboration avec les organes administratifs locaux).

Il est possible que les mesures d'atténuation mises en oeuvre dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs (p. ex., pour le projet minier Cheviot) soient très différentes de celles émanant d'une évaluation de l'impact environnemental ordinaire. S'il s'agit d'impacts cumulatifs, les mesures d'atténuation peuvent toucher des projets d'exploitation autres que celui proposé (p. ex., au moyen d'échanges de droits de pollution). La zone d'étude régionale de l'évaluation englobe généralement plusieurs instances administratives et parties intéressées. Dans bien des cas, la coopération de ces autres parties intéressées pourra être essentielle au succès de la mise en application des mesures d'atténuation recommandées. Par conséquent, pour être efficace, une évaluation des effets cumulatifs doit donc pouvoir compter sur la participation des parties intéressées au niveau régional pour régler les enjeux qui concernent la région tout entière. En matière d'atténuation des effets cumulatifs, on s'appuie fortement sur les efforts de coordination régionaux, par exemple, les initiatives visant à créer des groupes de coordination régionaux qui pourront orienter ou recommander les utilisations ultérieures du territoire, les mesures de surveillance et les autres travaux de recherche nécessaires sur les effets. Les membres de ces groupes de coordination sont habituellement choisis dans les ministères fédéraux et provinciaux, les groupements de parties intéressées et les associations d'entreprises. Leurs initiatives ont généralement pour but de protéger des étendues de terrain à l'échelle du milieu et les corridors qui les relient pour le passage de la faune, et de disperser les activités humaines permanentes et provisoires pour réduire l'ampleur des effets cumulatifs.

Des recommandations appuyant la mise en oeuvre d'initiatives régionales de ce genre sont souvent le seul moyen de régler les enjeux complexes reliés aux effets cumulatifs. Il n'est pas raisonnable, normalement, de s'attendre à ce qu'un seul promoteur assume la tâche d'atténuer des effets attribuables à d'autres actions dans la région. Il est souvent plus pratique et plus convenable que les organismes de réglementation se chargent de lancer ces initiatives régionales et aident à les mettre en oeuvre, et que les promoteurs des projets fournissent les données concernant les effets causés par leurs projets.

²¹ La compensation (habituellement financière) des pertes de toutes sortes imposées à un particulier ou à ses biens est une autre façon d'aborder les effets; mais la compensation n'est pas une mesure d'atténuation.

Le concept de “ perte nette nulle ” comme mesure d'atténuation

Certains organismes de réglementation ont proposé de recourir au concept de “perte nette nulle” comme mesure d'atténuation pour répondre aux préoccupations régionales relatives aux effets cumulatifs. Ce concept exige que toutes les terres et les cours d'eau dont l'état n'est plus le même qu'avant l'action soient “remplacés” par une superficie de capacité équivalente pour veiller au maintien de la capacité de l'habitat à nourrir les animaux sauvages ou les poissons dans la région (cette notion de remplacement comprend la possibilité d'accroître la productivité de l'habitat existant).

Bien que ce concept semble offrir un moyen raisonnable et efficace de contrebalancer la perte cumulative d'habitat, il pose aussi deux défis :

- Pour créer “plus de territoire”, il faut convertir des terres existantes (p. ex., en modifiant l'habitat). Ce qui arrive habituellement, cependant, c'est que les territoires sont convertis à un état qui n'avantage qu'une ou quelques espèces choisies (p. ex., certaines espèces rares ou préférées par les chasseurs). Il est clair que de telles mesures sont susceptibles de nuire aux autres espèces et que le nouvel habitat pourrait fort bien ne pas avoir la capacité équivalente voulue pour nourrir toute la gamme des espèces qui prospéraient auparavant dans l'habitat perdu.
 - Il est possible qu'il ne reste pas assez de terres à une distance raisonnable de l'action pour que l'on puisse procéder à une conversion (la distance devant être assez courte pour que les effets bénéfiques puissent être attribués à l'action). Ces cas se produisent tout particulièrement dans les régions dont de grandes étendues appartiennent à des intérêts privés ou qui sont déjà le siège de perturbations, ou encore lorsqu'il s'agit de terres qui seraient inaccessibles à la faune, ou si la végétation du territoire à remplacer nécessite une condition de climat.
-

Lorsque d'autres actions ajoutent plus lourdement aux effets cumulatifs

Que se passe-t-il si l'on constate qu'une action existante est déjà le principal responsable des effets cumulatifs dans une région? Normalement, l'instance administrative de l'organisme chargé de l'examen de l'action doit s'occuper seulement des mesures d'atténuation visant l'action proposée. Il peut arriver que les effets atténuateurs produits par l'action proposée règlent les effets *locaux*, mais ne fassent pas grand chose pour corriger les effets cumulatifs *régionaux*. Dans ce cas, l'organisme ou le conseil chargé de l'examen (si la tâche relève de son champ de compétence) pourra décider que l'atténuation des effets des actions existantes est une condition préalable à l'approbation de l'action en cours d'examen.

ÉTUDE DE CAS :**Mine de cuivre Huckleberry : conséquences
de mesures d'atténuation obligatoires**

Une proposition visait l'exploitation de la mine de cuivre Huckleberry, dans le centre-ouest de la Colombie-Britannique (➔ l'annexe B). Grâce à l'imposition de mesures d'atténuation obligatoires dans les décharges menant aux cours d'eau, les effets cumulatifs sur la qualité de l'eau sont devenues improbables et négligeables (HCPC, 1995). De telles mesures d'atténuation veilleraient à ce que soient atteints les objectifs de qualité de l'eau prévus dans la réglementation.

ÉTUDE DE CAS :**Élargissement de la Transcanadienne en autoroute à deux voies séparées : aménagement de passages de traverse pour la faune**

Pour atténuer les obstacles aux déplacements de la faune, on proposait, dans l'évaluation des effets cumulatifs de la route Transcanadienne (Parcs Canada, 1994), la construction de passages sous la route à différents endroits le long du projet d'élargissement de la route en deux voies séparées (➔ l'annexe B). Toutefois, en raison de préoccupations quant à l'utilisation de ces passages par les gros carnivores, l'évaluation recommandait aussi de surveiller l'usage que les animaux sauvages en feraient pendant quelques années pour déterminer quels endroits faciliteraient le mieux les déplacements de la faune dans la région. Dans le cas où les aménagements s'avèreraient insatisfaisants, on proposait de construire un passage au-dessus de la route (on savait déjà que les passages surélevés donnaient de meilleurs résultats que les couloirs souterrains). L'examen ultérieur des déplacements de la faune a mené à des recommandations visant la construction immédiate de deux passages au-dessus de la route.

ÉTUDE DE CAS :**Express Pipeline : remise en état des prairies naturelles comme mesure d'atténuation**

Le promoteur prétendait que les effets cumulatifs imposés à la prairie naturelle n'étaient pas importants puisque la plus grande partie des perturbations causées par le projet toucherait seulement la bande de terre touchée par la servitude de passage de l'oléoduc, et qu'il serait possible d'atténuer ces effets (Priddle et coll., 1996). Le gros du projet se composait d'un oléoduc enfoui, et tous les sols et les végétaux perturbés le long des 30 mètres de largeur de la servitude de passage devaient être remis en état. On prévoyait que la couverture végétale de la servitude de passage serait revenue à environ 80 pour cent de son état original cinq ans plus tard, et qu'il faudrait au maximum 20 ans pour le rétablissement complet des divers composants botaniques. Ni le déboisement, ni la fragmentation ne devaient laisser d'impacts marqués à long terme sur la faune.

ÉTUDE DE CAS :**Projets énergétiques sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : réactions aux pressions du développement**

Au début des années 1990, les versants orientaux des Rocheuses, en Alberta, ont subi une poussée d'exploration pétrolière et gazière. Dans certains cas, il y a eu émission de baux et proposition d'actions dans des secteurs que divers groupes écologiques considéraient importants sur le plan environnemental. La région avait bel et bien instauré un plan d'utilisation du territoire, appelé plan intégré des ressources, mais ce plan n'avait ni la rigueur ni la précision nécessaire en matière de zonage et d'occupation du territoire pour tenir compte de secteurs locaux particuliers de préoccupation ou d'impacts cumulatifs régionaux plus étendus.

En réaction à ces inquiétudes, on a créé en 1993 un groupe de plusieurs parties intéressées regroupant avec des représentants du gouvernement de l'Alberta, de l'industrie du pétrole et du gaz naturel et des groupes environnementaux. Ce groupe, désigné sous le nom du comité de l'environnement et de l'énergie du versant est des Rocheuses, devait s'entendre sur les régions qui, pour des raisons environnementales, devaient être fermées à toute nouvelle activité reliée à l'exploration ou à l'exploitation du pétrole ou du gaz naturel. Les participants ont convenu de certaines zones, mais le comité s'est dissous en 1995 sans avoir rempli sa mission.

Parallèlement, la commission de l'énergie et des ressources de l'Alberta (l'Alberta Energy and Resources Board) émettait une "lettre d'information" ou directive dans laquelle on décrivait les enjeux d'action et d'évaluation que devaient régler les promoteurs présentant des propositions d'actions sur les versants est des Rocheuses (ERCB, 1993). La lettre d'information demandait aux promoteurs d'essayer de regrouper leurs plans en mettant en commun leurs données et en utilisant les mêmes routes et les mêmes équipements à usages généraux (p. ex., pipelines, lignes de transport d'énergie) pour réduire le plus possible les perturbations en surface. De façon générale, on demandait aux promoteurs de prendre la tête du mouvement pour cerner les enjeux dans la région et y trouver des solutions.

ÉTUDE DE CAS :**Mine de charbon Cheviot : programme de compensation visant les carnivores**

En 1996, la société Cardinal River Coal a proposé la construction d'une mine de charbon à l'est du parc national de Jasper en Alberta. Le promoteur a admis le besoin d'initiatives régionales pour atténuer les effets importants; il se chargerait de certaines de ces initiatives et d'autres nécessiteraient un effort coordonné. Le promoteur prendrait lui-même la responsabilité d'atténuer les effets du projet sur la qualité de l'eau, les forêts matures, les plantes rares, l'utilisation des sols et l'accès aux activités récréatives, le canard arlequin et le wapiti. Il faudrait cependant un effort régional concerté dans le cas des effets cumulatifs sur le grizzli.

Une recommandation visant à compenser les pertes irrépressibles subies par l'habitat des carnivores prévoyait la mise sur pied d'un programme spécial de compensation destiné aux carnivores de Cheviot (CRC, 1996). Ce programme aiderait à financer des recherches régionales sur l'écologie des grands carnivores, à créer et à financer un comité de gestion de la faune, ainsi qu'à offrir des programmes éducatifs tournés vers des questions régionales. Le rapport d'examen faisait également état des initiatives régionales en place, notamment la création de nouvelles zones naturelles (p. ex., celle de Cardinal Divide et la forêt modèle Foothills, nouvellement aménagées) et le plan de gestion de l'accès de Coal Branch, qui s'inscrit dans le plan sous-régional intégré des ressources de Coal Branch. On y mentionnait aussi des aires naturelles et le parc national de Jasper qui offrent des réserves protégées où il serait possible de réinstaller tous les animaux sauvages délogés par l'exploitation minière. Le rapport soulignait qu'un plan de gestion de l'accès pourrait aussi servir à limiter l'entrée des véhicules, la chasse et le bruit et, par le fait même, leurs effets nuisibles.

ÉTUDE DE CAS :**Centre de villégiature dans la vallée de West Castle : aire de récréation en nature sauvage**

En 1993, la commission de conservation des ressources naturelles de l'Alberta (l'Alberta Natural Resources Conservation Board) a eu recours à une démarche semblable à l'évaluation des effets cumulatifs lors d'audiences publiques concernant un projet dans la vallée de West Castle sur les contreforts des Rocheuses, près de Pincher Creek, en Alberta (Smith et coll., 1993). Le projet consistait à aménager un lieu de villégiature ouvert toute l'année et offrant des installations hôtelières et récréatives.

Le praticien, et ensuite la commission, ont adopté une méthode d'enquête progressive pour veiller à ce que soient bien compris les effets du projet sur la faune d'un vaste territoire tout autour. L'évaluation des grizzlis, par exemple, commandait l'examen d'une zone beaucoup plus grande (plus de 10 fois la zone d'étude de l'évaluation de l'impact environnemental et s'étendant au-delà de la frontière des États-Unis), pour qu'il soit possible de déterminer si le projet allait mettre en danger la population régionale des grizzlis. Les constatations présentées à la commission indiquaient que le projet allait bloquer un des trois corridors utilisés par la faune entre deux habitats importants, l'un au nord et l'autre au sud du projet. Tout permettait de croire que cet effet et d'autres effets éventuels du projet pourraient menacer la viabilité de la population des grizzlis. En outre, des précédents historiques montraient comment cette espèce avait été complètement déracinée d'autres aires de distribution en Amérique du Nord en raison de mortalités directement causées par des projets et de la fragmentation croissante des habitats.

La commission n'avait pas décidé explicitement d'évaluer les effets cumulatifs, mais le poids des arguments présentés a entraîné la nécessité de tenir compte d'un territoire plus vaste, de la preuve historique des effets subis par la population d'ours et des conséquences à tirer concernant les populations futures. En fin de compte, l'organisme a dû déterminer s'il y avait l'espace nécessaire pour aménager des corridors de remplacement en vue d'atténuer les effets du projet. L'examen a débouché sur une décision selon laquelle le projet ne pourrait pas être mis en oeuvre à moins de zoner différemment un territoire à proximité du projet en vue de constituer une "aire de récréation en nature sauvage".

ÉTUDE DE CAS :
Étude des bassins des rivières du nord :
surveillance des bassins hydrographiques

En 1989, une commission fédérale-provinciale d'examen (DeSorcy et coll., 1990) a tenu des audiences au sujet du projet d'usine de pâte à papier proposé par la société Alberta-Pacific Forest Industry (► l'annexe B). Construite en pleine forêt boréale au nord d'Edmonton, l'usine devait déverser ses eaux résiduelles de traitement dans la rivière Athabasca, comprise dans le grand bassin hydrographique Athabasca-rivière de la Paix qui recouvre des parties de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest.

La nécessité d'une étude régionale est née de recommandations formulées par la commission pendant l'examen, lesquelles demandaient plus de données scientifiques propres à la région. La commission craignait que l'impact produit par l'usine et par des actions existantes et futures n'ait des effets nuisibles sur les bassins hydrographiques de la région. Un vaste processus de consultation, l'un des principaux éléments de l'étude, a fait appel à la participation des habitants de toute la région.

L'étude des bassins des rivières du nord a ensuite commencé, en 1990, dans le but d'examiner les rapports entre les projets de développement et les bassins des rivières de la Paix, Athabasca et des Esclaves (NRBS, 1993), un territoire qui englobe une bonne partie du nord de l'Alberta. Cette étude, qui s'est échelonnée sur trois ans et demi et a coûté 12,3 millions de dollars, a été entreprise en vertu de la *Loi sur les ressources en eau du Canada* et financée conjointement par le gouvernement du Canada et par la province de l'Alberta, avec une participation du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. Les travaux se sont déroulés sous la coordination d'une commission d'étude composée de diverses parties intéressées régionales et épaulée par un comité consultatif scientifique.

La commission a coordonné différents travaux de recherche pour cerner les insuffisances de données, créer une base de données environnementales de référence sur les niveaux de contaminants, élaborer des modèles en vue de l'évaluation des effets cumulatifs du développement sur l'environnement aquatique et aider aux programmes futurs de planification régionale. Les recherches ont permis d'examiner les effets des composés toxiques présents dans les cours d'eau et d'élaborer des outils de prévision qui serviraient à mesurer les effets cumulatifs provenant de sources multiples dans ces cours d'eau.

3.5 ÉTAPE 4 : ÉVALUER L'IMPORTANCE DES EFFETS

3.5.1 Approches pour déterminer l'importance des effets

La détermination de l'importance des effets résiduels (p. ex., ceux qui subsistent malgré les mesures d'atténuation) est probablement l'étape la plus décisive et la plus ardue de l'évaluation de l'impact environnemental. Dans le cas d'une évaluation des effets cumulatifs, la détermination de l'importance des effets est fondamentalement la même, sauf qu'elle peut être rendue encore plus complexe en raison de la nature plus vaste de l'objet de l'examen. Dans l'optique d'une évaluation des effets cumulatifs, il faut déterminer combien d'impacts futurs une CVÉ pourrait soutenir avant que son état ou ses conditions ne subissent des changements irréversibles.



Importance des effets

Comment juger de la probabilité d'impacts cumulatifs

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, il faut tenir compte de tout effet cumulatif probable résultant de la mise en oeuvre d'un projet. Pour suivre l'orientation donnée par la Loi (1992), il convient de poser les questions suivantes en vue de déterminer cette probabilité :

1. Les effets environnementaux sont-ils nuisibles?
2. Les effets environnementaux nuisibles sont-ils importants?
3. Les effets environnementaux nuisibles et importants sont-ils probables?

La détermination de la probabilité se base sur deux critères : 1) la probabilité de l'occurrence et 2) la certitude scientifique. Dans la pratique, la probabilité comme attribut de l'importance des effets (➔ des exemples d'autres attributs dans l'encadré *Projet des sables bitumineux de Cold Lake : Attributs importants*) est souvent mesurée selon l'échelle suivante : aucune probabilité (aucun effet ne se produira), probabilité faible (moins de 25 pour cent, risque minimal), probabilité modérée (entre 25 et 75 pour cent, risque moyen) et probabilité élevée (plus de 75 pour cent, risque presque certain).

Questions à poser pour évaluer l'importance des effets

Lors d'une évaluation, les conclusions tirées quant à l'importance des effets devraient pouvoir se justifier en expliquant, d'une façon ou d'une autre, comment les exécutants en sont arrivés à ces conclusions. Voici un exemple d'une approche (Duval et Vonk, 1994) fondée sur une série de questions agencées de manière à guider le praticien, étape par étape, jusqu'à une conclusion au sujet de l'importance des effets. Les questions suivent le déroulement de base suivant :

- Les effets directs de l'action sont-ils amplifiés par leur conjugaison aux effets d'autres actions?
- L'effet qui en résulte est-il inacceptable?
- L'effet est-il permanent?
- Si l'effet n'est pas permanent, combien de temps faudra-t-il avant le rétablissement?

Ces questions sont étudiées plus en détail ci-après, en rapport avec la nature de deux genres différents de CVÉ.

CVÉ des espèces biologiques

- Quel pourcentage de la population pourrait être touché dans sa capacité de reproduction ou la survie de ses individus? Ou, pour l'habitat, quel pourcentage de la capacité de production de leur habitat pourrait être touché (p. ex., moins de 1 pour cent, de 1 à 10 pour cent, plus de 10 pour cent)?
- Jusqu'à quel point la population ou l'habitat pourraient-ils se rétablir, même avec des mesures d'atténuation (p. ex., entièrement, partiellement, aucunement)?
- Combien de temps la restauration pourrait-elle prendre pour en revenir à des conditions acceptables (p. ex., moins d'un an ou d'une génération, de un à dix ans ou une génération, plus de dix ans ou d'une génération)?

Composantes valorisées physico-chimiques de l'écosystème

- De combien les changements apportés à la CVÉ pourraient dépasser les changements reliés à la variabilité naturelle dans la région?
- Jusqu'à quel point la CVÉ pourrait-elle se rétablir, même avec des mesures d'atténuation?
- Combien de temps la restauration pourrait-elle prendre pour en revenir à des conditions acceptables?

ÉTUDE DE CAS :**Projet des sables bitumineux de Cold Lake :
attributs de l'importance des effets**

La détermination de l'importance des effets du projet des sables bitumineux de Cold Lake s'est fondée en partie sur les conclusions obtenues au sujet des sept "attributs de l'importance des effets" énumérés ci-dessous (IORL, 1997a). Ces attributs sont maintenant reconnus par la plupart des praticiens de l'évaluation de l'impact environnemental (quoique les définitions puissent varier) comme un moyen de cerner et de mesurer divers aspects d'un effet qui, regroupés, contribuent à déterminer l'importance des effets.

Attribut	Options	Définition
Orientation	Positive Neutre Négative	Effet bénéfique sur la CVÉ Aucun changement à la CVÉ Effet négatif à la CVÉ
Portée	Emplacement Local Sous-région Région	Effet limité à un petit emplacement Effet limité à l'empreinte du projet Effet sur quelques km carrés autour de l'empreinte du projet Effet sur toute la zone régionale d'évaluation
Durée	Court terme Moyen terme Long terme	Effets importants pour moins d'un an avant la restauration à l'état d'avant le projet ; pour les espèces, moins d'une génération Effets importants pendant un à dix ans; espèces, une génération Effets importants pendant plus de dix ans; espèces, plus d'une génération
Fréquence	Une fois Continu Sporadique	Se produit une fois seulement Se produit de façon continu et à intervalles réguliers Se produit rarement de façon intermittente
Ampleur	Faible Modérée Grande	Obstacle minime ou nul à la fonction ou au processus de la composante, p. ex. la capacité de reproduction d'une espèce, sa survie ou la convenance de son habitat; capacité des sols organiques à stocker de l'azote Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante, à court et moyen terme, mais restauration prévue à l'état d'avant le projet Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante pendant la durée de vie du projet, p. ex. pour la faune, obstacle grave à la productivité d'une espèce ou à la convenance de son habitat
Importance des effets	Négligeable Considérable Inconnue	D'après l'analyse, les questions sur l'importance des effets et le meilleur jugement professionnel, l'impact sur la CVÉ est-il important?
Certitude	Faible Modérée Élevée	Quel est le niveau général de certitude dans la conclusion?

3.5.2 Facteurs influant sur l'interprétation de l'importance des effets

Un effet cumulatif sur une CVÉ peut être important même si chaque évaluation relative à un projet spécifique de la même composante conclut que les effets sont négligeables. C'est un principe fondamental dans la compréhension des effets cumulatifs. Les évaluations relatives à un projet spécifique portant sur l'apport progressif du projet en cours d'examen peuvent aider à aboutir à de telles conclusions puisqu'elles doivent prendre en considération la participation des autres actions qui affectent aussi les CVÉ. Cependant, cette façon de voir (et quelquefois l'approche analytique utilisée) exige l'examen de divers facteurs qui pourraient influencer sur la détermination de l'importance des effets (certains n'ont pas encore fait l'objet d'une préoccupation au cours d'évaluations antérieures sans le volet des effets cumulatifs). Voici quelques-uns de ces facteurs :

- le dépassement d'un seuil;
- l'efficacité des mesures d'atténuation;
- la dimension de la zone d'étude;
- l'apport progressif des effets du projet en cours d'examen;
- l'apport relatif des effets d'autres actions;
- la rareté relative d'une espèce;
- l'importance des effets locaux;
- l'ampleur du changement en comparaison de la variabilité naturelle du milieu;
- la production d'action générées;
- le degré de la perturbation actuelle.

Chacun de ces points fait l'objet d'une explication détaillée ci-après.

- ***L'importance des effets peut augmenter si un seuil est dépassé*** Si l'ampleur d'un effet dépasse un des seuils établis pour une composante valorisée de l'écosystème, et que cet effet n'est pas rare ni de courte durée, l'effet sera normalement jugé important.
- ***L'importance des effets peut augmenter en proportion de l'affaiblissement de l'efficacité des mesures d'atténuation*** La détermination de l'importance des effets *résiduels* sur une CVÉ est le résultat le plus important d'une évaluation. L'efficacité des mesures d'atténuation recommandées devrait donc être prise en compte dans l'évaluation (des mesures efficaces à 100 pour cent vont contrer tout effet résiduel).
- ***L'importance des effets peut donner l'impression de diminuer avec l'accroissement de la zone d'étude*** Une des approches d'évaluation utilisées dans un bon nombre d'évaluations des effets cumulatifs consiste à comparer les augmentations de la superficie couverte par des actions successives dans une région. Le praticien de l'évaluation peut déterminer la mesure dans laquelle l'action en cours d'examen a contribué à l'utilisation progressive historique et actuelle du territoire. Dans ce genre d'évaluation, la zone d'étude qui sert de point de comparaison est habituellement fixe, ce qui donne plusieurs comparaisons avec le même point de référence. Il s'ensuit que plus la zone d'étude est grande, plus petite apparaît la part de chaque action dans les changements. De cette manière, l'influence progressive d'une action, même de grande envergure, peut sembler insignifiante (p. ex., moins de 1 pour cent) si la zone d'étude est suffisamment étendue. Pour éviter les conclusions trompeuses, le praticien doit aussi démontrer la quantité de changements attribuable à l'action en cours d'examen par rapport aux autres actions dans la zone d'étude (plutôt que par rapport à la zone d'étude elle-même).

ÉTUDE DE CAS :
Lotissement de Eagle Terrace :
comparaison des effets progressifs d'un projet

Lors de l'évaluation du projet de Eagle Terrace (Eagle Terrace, 1996), on a calculé de deux façons la perte de l'habitat d'un oiseau chanteur (la grive à dos olive). D'abord, on a déterminé que les développements existants causaient la perte de 38 pour cent d'un habitat de qualité modérée, que les projets raisonnablement prévisibles entraîneraient une perte supplémentaire de 7,2 pour cent et que le lotissement de Eagle Terrace amènerait une autre perte de seulement 0,1 pour cent. Ces chiffres étaient fondés sur une comparaison avec une région fixe, soit la zone d'étude régionale.

On a alors recalculé les pourcentages et on a établi une comparaison avec les terres restées non perturbées (dont la superficie diminue de plus en plus) après chaque scénario. Dans ce cas, les pourcentages de perte d'habitat devenaient plutôt, respectivement, 47 pour cent, 17 pour cent et 0,2 pour cent. Même en doublant, la contribution du projet proposé resterait bien inférieure à 1 pour cent (une valeur de changement habituellement jugée négligeable dans la pratique de l'évaluation). Par contre, l'influence de toutes les autres actions augmenterait de plus du double pour se situer bien au-dessus de 10 pour cent (une valeur habituellement jugée importante).

- ***L'importance peut diminuer à mesure que décroît l'apport relatif d'une action*** On pourrait soutenir que si les effets d'une action au sein d'une zone d'étude régionale sont très petits en comparaison des effets des autres actions dans la même région, les effets cumulatifs de cette action sont probablement négligeables. Ainsi, par exemple, si un promoteur propose d'abattre tous les arbres d'un carré de quatre hectares dans une région où il y a déjà 300 hectares rasés, l'action proposée ajoute une perte supplémentaire d'habitat faunique possible de seulement 1,3 pour cent. La validité de cet argument repose en partie sur la dimension de la zone d'étude (plus grande est la zone d'étude régionale, plus petit devient le pourcentage). L'argument pourrait ne pas tenir dans tous les cas, surtout si les quatre hectares visés abritent des espèces végétales rares dans la région, offrent un habitat faunique d'une importance spéciale (p. ex., des roches à lécher pour les ongulés) ou contiennent un attribut topographique à caractère unique. De plus, l'argument pourrait ne pas tenir si cette perte supplémentaire de quatre hectares entraîne, relativement à une composante valorisée de l'écosystème, le dépassement d'un seuil au-delà duquel la composante en question ne pourra jamais se régénérer. Il convient de souligner cependant que le recours à cette démarche consistant à additionner une action après l'autre jusqu'à en arriver à "la goutte d'eau qui fait déborder le vase" est souvent mis en échec par l'absence de seuils clairement définis.
 - ***L'importance des effets peut diminuer à mesure qu'augmente l'importance d'actions de plus grande envergure dans les environs*** Si l'action proposée doit se dérouler à proximité d'actions existantes de plus grande envergure, son apport relatif aux effets cumulatifs pourra être minime. Cela ne veut pas dire qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation des effets cumulatifs, mais *suggère* qu'il faudra bien comprendre les effets de ces autres actions.
 - ***L'importance des effets peut augmenter à mesure qu'une espèce se raréfie ou devient de plus en plus menacée*** Pour déterminer l'importance des effets sur la population d'une espèce touchée, il peut être nécessaire de tenir compte de la rareté relative de l'espèce à de plus grandes échelles (p. ex., régionale, provinciale ou planétaire). Dans le cas des organismes biologiques, par exemple, imaginons une population de 200 animaux ou végétaux vivant dans ce que l'on appelle "l'empreinte" d'une action proposée. Une population de cette taille pourrait subir un effet grave. Cependant, l'importance attribuée à cet effet variera presque certainement selon que la population s'inscrit dans une population locale, régionale ou mondiale de 200, 2 000 ou deux cent millions d'individus. Et encore, il faudra juger aussi si *cette* population restante est elle-même rare ou menacée.
-

- ***L'importance des effets peut décroître à mesure que diminue la gravité des effets locaux***
Certains prétendent que si les conclusions d'une évaluation de l'impact environnemental indiquent qu'aucun effet résiduel direct n'est important, il n'y aura pas d'impacts cumulatifs (puisque'il ne reste aucun effet pouvant s'additionner à ceux d'autres actions). Il peut en être ainsi pour certains genres d'impacts, mais ce n'est probablement pas toujours le cas : *un effet local négligeable peut toujours contribuer à un effet cumulatif important!*
- L'argument peut tenir, par exemple, dans les cas où des mesures d'atténuation éliminent ou réduisent considérablement les effets produits par le déplacement d'un composant vers un autre endroit (p. ex., le déversement d'un contaminant dans un cours d'eau) ou les effets d'une perturbation de nature sensorielle (p. ex., le bruit). ***Dans de tels cas, la possibilité de l'interaction d'impacts cumulatifs avec d'autres actions sera réduite.***
- Par contre, l'argument ne vaudrait peut-être pas si, à l'échelle d'une région, il reste quand même un ***effet indirect grave qui entraîne des pertes régionales importantes d'une CVE*** (p. ex., la perte de 10 pour cent de la population d'une espèce végétale rare au sein de la zone d'étude) ou la détérioration d'une ressource dont dépend la composante (p. ex., la fragmentation de l'habitat faunique). Cet effet indirect est fréquemment causé par une coupe à blanc qui, bien que sans importance à l'échelle locale, peut avoir une incidence régionale importante (p. ex., des pertes par "grignotage"). Il s'agit là de cas dans lesquels le praticien, en déterminant l'importance des effets, doit envisager cette possibilité et mesurer la rareté relative des éléments touchés.
- ***L'importance des effets peut diminuer si les effets n'excèdent pas ceux amenés par la variabilité naturelle des conditions naturelles environnantes*** Si un effet direct n'amène aucun changement décelable dans une composante valorisée de l'écosystème, on jugera habituellement l'effet comme négligeable. Si le changement est décelable, mais que son ampleur ne dépasse pas celle des changements qui se produisent en raison des fluctuations naturelles (p. ex., les températures et les débits annuels de l'eau, le pourcentage d'oxygène dissous, la taille saisonnière de la population faunique), l'effet serait habituellement jugé lui aussi négligeable. Ces arguments pourraient ne plus tenir, cependant, si un certain nombre d'actions apportent chacune de petits changements, chacun étant au-dessous de la variabilité naturelle, qui s'ajoutent les uns aux autres et créent éventuellement un changement décelable dépassant l'état du milieu naturel environnant. Ainsi, par exemple, s'il y a une série d'usines d'exploitation du minerai alluvionnaire ou d'usines de pâtes et papier le long d'un même cours d'eau, chaque usine pourrait être évaluée et jugée comme n'ayant aucun effet important en raison de mesures d'atténuation efficaces (p. ex., une dilution des sédiments ou des contaminants qui les ramène à un niveau inférieur à celui correspondant au milieu environnant). Et pourtant, les effets cumulatifs en aval sur ces cours d'eau pourraient dépasser même les pires conditions naturelles possibles, (p. ex., durant les périodes de sécheresse). De plus, il y a souvent une incertitude reliée à la détermination de la variabilité naturelle et on doit l'utiliser prudemment à des fins de comparaison.
- ***L'importance des effets peut augmenter à mesure qu'augmente le nombre d'actions générées*** Une action proposée peut générer de nouvelles actions dans la région. Bien que l'inclusion de ces actions dérivées dans une évaluation des effets cumulatifs signifie que leur réalisation est à peu près certaine, il ne faut pas oublier que les effets de l'action en cours d'évaluation peuvent quand même avoir une importance plus grande.
- ***L'importance des effets peut diminuer si l'environnement avoisinant est déjà lourdement perturbé*** Une action proposée dans une région déjà lourdement perturbée en raison des actions existantes peut être négligeable si les éléments environnementaux sont déjà compromis (p. ex., les seuils ont été dépassés). Par exemple, on pourrait proposer un pipeline dans un secteur déjà traversé par un grand nombre de servitudes (p. ex., les routes d'accès); dans un tel cas, le pipeline lui-même ne contribuerait pas nécessairement de façon importante à l'effondrement possible de la population faunique.

3.5.3 Utilisation des seuils

Les seuils sont des limites au-delà desquelles des changements cumulatifs deviennent sujet d'inquiétude, par exemple, la perturbation étendue d'un habitat entraînant l'effondrement rapide d'une population de poissons ou, encore, l'apparition soudaine, dans des sources d'eau potable, de contaminants contenus dans les sols. Les seuils peuvent s'exprimer sous forme de buts ou d'objectifs, de normes et de directives, de capacité biotique ou de limites acceptables de changement, chaque appellation traduisant des combinaisons différentes de données scientifiques et de valeurs sociales. À titre d'exemple, un seuil pourrait être la concentration maximale d'un certain contaminant au-delà duquel la santé peut être affectée, le nombre maximum d'hectares de terrain qui peuvent être déboisés avant que les effets visuels deviennent inacceptables, ou le nombre maximum de chevreuils qui peuvent disparaître d'un habitat de vallée avant que ne soit menacée la viabilité de la population.

Pour tirer des conclusions utiles concernant les effets cumulatifs, il faut pouvoir comparer les effets progressifs d'une action à un certain niveau limite de changement. En théorie, si les effets combinés de toutes les actions au sein d'une région ne dépassent pas une certaine limite, ou un certain seuil, les effets cumulatifs d'une action sont jugés acceptables. Dans la pratique, cependant, l'évaluation des effets cumulatifs est souvent entravée par le fait que l'on n'a jamais établi de seuils. Le problème est particulièrement flagrant dans le cas des composantes terrestres des écosystèmes. Étant donné que les contaminants nuisibles à la santé humaine et les constituants de l'air et de l'eau sont habituellement réglementés, les seuils utiles à l'évaluation sont souvent définis par la réglementation ou décrits dans des lignes directrices (p. ex., les lignes directrices de Santé Canada concernant la qualité de l'eau potable).²²

Il n'existe donc pas toujours de technique objective pour établir des seuils convenables, et il faut habituellement se fier au jugement professionnel. Lorsqu'il est impossible de délimiter un niveau de capacité réelle, l'analyse des tendances peut aider à déterminer si les buts ont quelque chance d'être atteints ou s'il est probable que les tendances de dégradation se maintiendront.

S'il n'y a pas de seuil déterminé, le praticien peut : 1) proposer un seuil convenable; 2) consulter certaines parties intéressées, organismes gouvernementaux et spécialistes techniques (le mieux est de procéder de façon interactive, par exemple, à l'occasion d'ateliers) ou 3) reconnaître l'absence de seuil, déterminer les effets résiduels et leur importance, et laisser l'autorité responsable de l'examen décider s'il y a dépassement d'un seuil.



Capacité biotique et limites acceptables de changement

La capacité biotique est le niveau maximum d'utilisation ou d'activité qu'un système est capable de soutenir sans conséquences indésirables. Il s'agit évidemment d'un point de détermination subjectif qui dépend des valeurs et du contexte en cause. La capacité biotique écologique représente des limites biophysiques, alors que la capacité biotique récréative ou sociale peut être déterminée en grande partie par la perception des utilisateurs et les degrés de satisfaction reliés à une activité en particulier.

Plutôt que de déterminer des niveaux convenables d'utilisation, le concept de "limites acceptables de changement" cherche à décrire des conditions environnementales qui sont jugées acceptables. Cette approche présente l'avantage suivant : une fois que l'on a décrit les conditions acceptables, il est possible de déterminer la combinaison appropriée de niveaux d'utilisation et d'interventions d'entretien qui est nécessaire au maintien de ces conditions (Stankey et coll., 1985, Wight, 1994).

²² Certaines évaluations de composantes biophysiques (par exemple, l'air et l'eau) tiennent souvent compte de la santé humaine de façon implicite.

ÉTUDE DE CAS :**Exploitation des gisements alluvionnaires dans le Yukon :
seuils de sédimentation dans les cours d'eau**

L'autorisation d'extraction de l'or dans les gisements alluvionnaires du Yukon (GDC, 1993) prévoit un maximum acceptable de concentration de sédiments fondé sur les effets acceptables pour le poisson dans cinq catégories de cours d'eau. Dans un cours d'eau de catégorie III, par exemple, le degré maximum acceptable de concentration de sédiments au-dessus du niveau de sédimentation naturelle est de 200 mg/l (la catégorie est fondée sur les attributs de tolérance des poissons et de pêche). De plus, certains cours d'eau sont classés dans une catégorie exceptionnelle établie d'après une série de cartes couvrant la plus grande partie du sud du Yukon. En ce qui concerne les effets cumulatifs, l'autorisation d'extraction (exploitation des gisements alluvionnaires) est maintenue sur un seul cours d'eau tant que la limite de sédimentation n'est pas atteinte. Pour les cours d'eau, cette approche offre donc un seuil qui pourra aider à prendre les décisions futures relativement aux projets qui influent sur la sédimentation.

ÉTUDE DE CAS:**Rivière Highwood : débit nécessaire**

Le gouvernement de l'Alberta a proposé de détourner une partie du débit de pointe de la rivière Highwood pour augmenter l'alimentation en eau d'un réservoir que l'on prévoit construire. Certains ont exprimé des inquiétudes quant aux effets possibles de ces retraits d'eau sur la végétation riveraine et sur les poissons. Des chercheurs (Yarranton et Rowell, 1991) ont étudié comment on pourrait déterminer le débit nécessaire et calculer ce que devrait être ce débit. Le débit nécessaire représenterait un seuil sous lequel la survie des CVÉ serait menacée. On a déterminé ce débit, en se basant sur le meilleur jugement professionnel, comme étant le débit minimum requis par divers facteurs reliés au cours d'eau (p. ex., la régénération de la flore, les changements géomorphologiques et la survie des poissons). Enfin, on a choisi comme seuil final le plus haut débit-volume devant être maintenu à chaque saison pour l'un ou l'autre de tous ces facteurs.

ÉTUDE DE CAS :**Parc national Banff : seuils relatifs à l'utilisation humaine et aux grizzlis**

Lors d'une évaluation des effets cumulatifs exécutée récemment par le groupe de travail Banff et la vallée de la rivière Bow, on a établi que l'utilisation accrue du parc national Banff par l'humain avait des effets graves sur l'environnement du parc (BBVS, 1996). En évaluant ces effets, on s'est servi d'un système d'information géographique pour dresser la carte de l'utilisation humaine du parc à l'aide d'une échelle de six points allant de 10 personnes par mois à un million de personnes par mois (chaque point de plus dans l'échelle correspondant à une augmentation de facteur 10). Comme on pouvait s'y attendre, l'utilisation la plus faible était celle des pistes de l'arrière-pays, et la plus intense, celle des secteurs touristiques, des autoroutes et des emplacements urbains.

Les recherches menées dans le parc sur l'interaction entre le grizzli et l'homme semblent indiquer qu'un nombre limite de 100 personnes par mois (p. ex., le deuxième plus faible niveau d'utilisation) ne dépasserait pas le seuil de tolérance relatif aux ours pendant la saison estivale (Gibeau et coll., 1996). Étant donné que les ours sont inactifs en hiver, on a déterminé un seuil hivernal de 1 000 personnes par mois en se fondant sur l'observation des réactions des loups aux perturbations et activités humaines (Paquet et coll., 1996). On a ensuite recommandé ces seuils d'utilisation pour aider à la gestion future des zones d'arrière-pays dans le parc. Il est évident que l'on ne pouvait pas appliquer ces mêmes seuils pour les secteurs près des routes et des centres d'activité (p. ex., les zones très développées), mais on s'est quand même efforcé d'y ménager des corridors de déplacement pour la faune pour que les gros mammifères (wapitis, loups, ours) puissent passer rapidement dans un habitat plus propice.

Une évaluation des effets de l'expansion de la route Transcanadienne dans le parc (Parcs Canada, 1994) a montré qu'un habitat efficace à seulement 70 pour cent ou 80 pour cent (de la capacité existante) pourrait dépasser le seuil de perturbation pour les grizzlis. Une autre étude réalisée au parc national Yellowstone établit pour les grizzlis un seuil fondé sur la tolérance maximum à l'égard de la densité routière (Mattson, 1993). Selon cette étude, une densité routière supérieure à 0,4 km par km² dans une région hausserait fortement la probabilité que les ours disparaissent de façon permanente de la région.

3.5.4 Traitement de l'incertitude

Lorsqu'on tente de prévoir les effets et d'évaluer leur importance, l'incertitude peut naître des variations propres aux systèmes naturels, d'un manque d'information, de connaissances ou d'un consensus scientifique quant aux rapports de causalité, ou encore de l'incapacité des modèles de prévision à représenter exactement des systèmes complexes. Le degré d'incertitude est plus grand dans une évaluation des effets cumulatifs que dans une évaluation ordinaire de l'impact environnemental, à cause de la zone d'étude plus étendue dans le temps et dans l'espace.

Lors d'incertitude, il est recommandé d'envisager le recours aux règles empiriques décrites ci-après.

Considérations lors du traitement de l'incertitude

- Tirer des conclusions conservatrices (p. ex., supposer qu'un effet est plus nuisible plutôt que moins nuisible). C'est ce que l'on appelle le principe de prudence.²³
 - Tenir un dossier retraçant toutes les hypothèses, les lacunes dans les données et le degré de fiabilité de la qualité et de l'analyse des données, pour justifier les conclusions.
 - Recommander des mesures d'atténuation pour réduire les effets nuisibles, et des mécanismes de surveillance suivis d'une évaluation et d'un plan de gestion des effets, pour assurer l'efficacité de ces mesures.
 - Mettre en application des mécanismes en vue d'évaluer les résultats de la surveillance et de prévoir des mesures d'atténuation ultérieures ou la modification du projet, selon le besoin.
-

²³ Il existe d'autres définitions de ce terme.

3.6 ÉTAPE 5 : SUIVI

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le suivi vise à vérifier l'exactitude des évaluations environnementales et à déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation. En pratique, le suivi sert à surveiller et à établir les mesures de gestion de l'environnement. C'est l'autorité responsable fédérale qui définit le programme de suivi et qui s'assure de sa mise en oeuvre. Les responsabilités des promoteurs devraient être établies en fonction de l'apport de leurs actions respectives aux effets environnementaux cumulatifs, puisqu'il serait généralement déraisonnable qu'un promoteur surveille les effets causés par d'autres promoteurs.

En résumé, un suivi s'impose dans l'un ou l'autre des cas suivants (Davies, 1996) :

- une certaine incertitude règne quant aux effets environnementaux d'autres actions, surtout s'il s'agit d'actions imminentes;
- l'évaluation des effets cumulatifs d'une action s'effectue selon une méthode ou une approche nouvelle ou innovatrice;
- il y a des doutes quant à l'efficacité des mesures d'atténuation visant les effets cumulatifs.

4.0 DIFFÉRENTES APPLICATIONS DU MODÈLE D'ÉVALUATION

Le modèle d'évaluation décrit au chapitre 3 peut s'appliquer de diverses façons pour répondre aux différentes exigences de l'examen. Deux de ces façons sont décrites dans la présente section : l'évaluation d'actions moindres (appelés communément "examen préalable"), ainsi que les études et plans régionaux d'utilisation du territoire.

4.1 ÉVALUATION D' ACTIONS MOINDRES

La majorité des demandes d'approbation présentées aux organismes de réglementation touchent des actions qui ne nécessitent pas une évaluation détaillée ni la préparation d'un rapport officiel d'évaluation de l'impact environnemental. Ces actions sont assujetties à un examen rapide ou "préalable", car elles sont de moindre envergure et leurs effets sont prévisibles et susceptibles d'être atténués. La réalisation de plusieurs actions moindres sur un même territoire peut entraîner la possibilité d'impacts cumulatifs (effet de "grignotage"). Cela se produit souvent, par exemple, lorsque bon nombre de développements se réalisent en succession rapide (p. ex., pendant un boom d'exploitation des ressources). Ces actions peuvent causer des effets cumulatifs beaucoup plus nombreux qu'une seule grande action mise en oeuvre dans la même région.²⁴

Presque toutes les approches d'évaluation des effets cumulatifs décrites dans la documentation visent des actions de grande envergure (p. ex., des actions de taille relativement importante et qui auront probablement des effets à l'échelle régionale). Les praticiens chargés des examens préalables ne peuvent pas toujours se permettre d'effectuer ces tâches qui sont souvent complexes et coûteuses, qui exigent parfois beaucoup de temps et qui ne sont pas toujours nécessaires. Ce sont souvent les organismes gouvernementaux eux-mêmes qui effectuent la plus grande partie ou la totalité des examens préalables à la suite de demandes de permis et de licences. Certains organismes de réglementation doivent en traiter des milliers ou des dizaines de milliers par année.

Par conséquent, il est nécessaire de définir un processus qui permettra de prendre en considération les effets cumulatifs des actions moindres lors de l'examen préalable (comme l'exige, p. ex., la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*) tout en reconnaissant les limites d'un tel processus appliqué à cette échelle.²⁵ De fait, il faut procéder à une évaluation des effets cumulatifs "condensée" ou "une mini-évaluation" qui pourra néanmoins s'effectuer selon l'une ou l'autre des approches proposées dans le présent guide. Il est nécessaire de poursuivre de nombreux efforts pour formaliser de tels processus qui soient pratiques et facilement mis en oeuvre par les examinateurs.

Essentiellement, pour aborder les effets cumulatifs au cours de l'examen préalable des petits projets, il faut examiner les effets potentiels qui surviennent d'un projet en cours d'examen dans un contexte plus grand que le projet. Une telle analyse peut être efficace si l'on examine trois aspects principaux. Premièrement, il est utile d'examiner les effets potentiels du projet en cours d'examen dans une perspective de tendances générales touchant les CVÉ (p. ex., existe-t-il actuellement des tendances connues qui préoccupent, telles la perte progressive de la qualité de

²⁴ Il est également possible que des projets "de grande envergure" fassent l'objet d'un examen préalable si, dans le cas d'un examen effectué en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le projet en question n'a pas tout à fait les caractéristiques particulières définies dans le *Règlement sur la liste d'étude approfondie* prévue par la Loi. Le cadre d'évaluation décrit dans le chapitre 3 pourrait être plus approprié aux projets de grande envergure assujettis à un examen préalable.

²⁵ On a proposé d'effectuer des évaluations par catégorie comme moyen d'accélérer l'évaluation de nombreux projets similaires dont les effets sont connus, mineurs et susceptibles d'atténuation; toutefois, les effets cumulatifs sont habituellement examinés au cas par cas lors des évaluations par catégorie.

l'eau qui indiquerait le besoin d'évaluer plus sérieusement les interactions éventuelles?). Deuxièmement, la mise en œuvre du projet se produirait-elle dans un secteur où sont déjà survenues d'autres actions (p. ex., des actions de même nature qui produiraient un même genre d'effets, tels que les modifications causées aux rives le long d'un cours d'eau récréatif)? Troisièmement, existe-t-il des politiques générales, des seuils ou des objectifs établis à un niveau stratégique de prise de décision qui seraient pertinents (p. ex., les lignes directrices provinciales, les plans principaux des municipalités peuvent établir des critères pertinents des effets cumulatifs de projets, tels que les décharges des eaux pluviales)?

Il est également important d'éviter de confondre l'échelle géographique où les effets s'accroissent et l'échelon de compétence où sont prises les décisions. Idéalement, les politiques et les plans subiraient une évaluation environnementale qui comprendrait l'évaluation des effets cumulatifs. Cela fournirait un contexte pour aborder les effets cumulatifs à l'étape de l'examen préalable. En réalité, cependant, cela ne se produit pas toujours et les examens préalables peuvent soulever des questions qui se situent au-delà de la portée du projet en cours d'examen. Dans un tel cas, les effets cumulatifs généraux devraient être signalés pour être abordés au bon échelon décisionnel.

4.1.1 Éléments d'un cadre pratique du processus d'examen préalable

Si l'on se penche sur les effets cumulatifs, il faut le faire de manière simple et efficace, à l'aide de tests simples qui, appliqués à l'action, fournissent des réponses sans délai. Les tests doivent également donner une certaine indication du risque ou de la probabilité d'impacts importants pour déterminer la nécessité d'un examen plus poussé. L'examineur doit être capable de prendre des décisions rapides. Il ne faudrait jamais, dans le cours du processus d'examen préalable, que l'examineur reste là à se demander comment répondre à une question complexe lorsque les ressources et le temps manquent pour trouver la bonne réponse.

En élaborant une évaluation pour un organisme donné, il faudrait respecter les points suivants, et prévoir :

- une démarche "étape par étape";
- une série de critères fondés sur des questions simples qui visent à déterminer une classification (p. ex., déterminer l'importance des effets);
- des mécanismes simples pour répondre aux besoins d'une évaluation des effets cumulatifs, tels la détermination des limites et le repérage des autres actions;
- un mécanisme permettant de demander de l'information supplémentaire à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisme responsable de l'examen, et de s'assurer qu'il est possible d'intégrer à l'examen préalable les connaissances de l'examineur sur le genre d'action et la nature de la région géographique en cause;
- des questions claires et concises ne comportant pas de termes sujets à interprétation (p. ex., demander si "l'intégrité de l'écosystème est compromise" exigerait de définir la notion d'intégrité de façon explicite et pratique);
- la tenue d'un dossier écrit qui aidera plus tard à comprendre les raisons sous-tendant les décisions;
- une définition claire de chaque étape de la décision visant à déterminer la prochaine étape à entreprendre et un mécanisme de "dépassement" (p. ex., pour dépasser l'examen préalable et de procéder à une étude plus détaillée);
- à l'intention de l'organisme d'examen, une réponse bien adaptée aux genres d'actions et d'impacts qui inquiètent le plus (p. ex., dans le cas des permis d'utilisation de l'eau, se concentrer sur l'eau et les questions connexes) tout en veillant à déterminer la possibilité d'impacts indirects pouvant mener à des effets cumulatifs.

Les études de cas présentées dans les cases d'information suivantes montrent comment certains organismes s'y sont pris pour aborder les effets cumulatifs lors de l'examen préalable. Les utilisateurs du présent guide sont invités à lire attentivement ces études de cas, ainsi qu'à adopter et à modifier l'approche qui convient le mieux à leurs besoins particuliers.

Questions à poser pour évaluer des actions moindres

1. L'action affectera-t-elle les écosystèmes ou les CVÉ qui démontrent actuellement des tendances inquiétantes?
2. L'action se produira-t-elle dans un secteur où se sont produites d'autres nombreuses actions?
3. Existe-t-il des politiques ou des plans qui déterminent les objectifs ou les critères pertinents pour faciliter l'adoption d'une perspective plus grande?

ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : une approche "abrégée"

Parcs Canada a reconnu la nécessité d'une approche détaillée d'évaluation des effets cumulatifs dans le cas d'actions plus grandes et complexes et d'une approche "abrégée" pour évaluer les effets cumulatifs d'actions de petite taille (Kingsley, 1997). L'approche "abrégée", une version condensée de l'approche détaillée, est simplement un moyen rapide de déterminer s'il y a des effets possibles et, dans l'affirmative, s'ils peuvent agir cumulativement avec d'autres actions. L'approche est résumée ci-après.

Étape 1 : Détermination de la portée

Il s'agit d'abord de poser une série de questions :

- Les effets possibles de l'action et les autres facteurs de stress existants se produisent-ils de façon si rapprochée dans le temps que les capacités de récupération du système s'en trouvent débordées?
- Les effets possibles de l'action et les autres facteurs de stress existants se produisent-ils de façon si rapprochée dans l'espace géographique que leurs effets se chevauchent?
- Les effets de l'action pourraient-ils se retrouver en interaction mutuelle entre eux ou avec d'autres facteurs connus de stress existants ou futurs, soit en s'ajoutant les uns aux autres, soit en se combinant en synergie?
- Les effets possibles de l'action touchent-ils des composantes essentielles de l'environnement? Ces composantes ont-elles déjà été touchées par d'autres facteurs de stress de la même action ou d'autres actions, soit directement, indirectement ou par quelque enchaînement complexe?
- L'action s'inscrit-elle dans une série de nombreuses actions du même type dont les effets individuels sont négligeables mais qui touchent l'environnement d'une manière si semblable qu'ils peuvent, collectivement, prendre une grande importance à long terme (p. ex., par effet de grignotage)?

Si la réponse à l'une ou l'autre de ces questions est affirmative, il y a possibilité d'impacts cumulatifs. On passe alors aux questions suivantes :

- Quels effets possibles de l'action sont susceptibles de donner lieu à des effets cumulatifs?
- Sur quelle échelle convient-il de concevoir ces effets?

Étape 2 : Analyse

Il s'agit maintenant d'élaborer un tableau synoptique décrivant les divers attributs qui touchent chaque composante valorisée de l'écosystème, soit : les facteurs de stress existants qui touchent la composante; les enchaînements de changement (rapports de causalité); les conséquences (p. ex., les tendances qui en résultent pour les CVÉ et l'apport du projet aux changements globaux. On détermine également des mesures d'atténuation.

Étape 3 : Évaluation

En faisant appel à son jugement professionnel, il s'agit d'évaluer les effets en se demandant si les changements déterminés menacent l'intégrité de l'environnement tel que défini dans les directives de Parcs Canada. Ces changements sont ensuite comparés aux objectifs actuels.

Étape 4 : Suivi, rétroaction et documentation

Il s'agit de documenter toute l'information, de cerner les incertitudes et de mettre en oeuvre les mesures requises de rétroaction et de surveillance, de la façon indiquée sur le formulaire de Parcs Canada pour l'examen préalable.

ÉTUDE DE CAS : Commission de la capitale nationale : politique relative à la gestion des eaux pluviales

La Commission de la capitale nationale est une société d'état fédérale chargée de la planification et de l'aide à l'aménagement, à la conservation et à l'amélioration de la région entourant la ville d'Ottawa. Un élément important des plans de la Commission pour la région de la capitale vise à assurer au public l'accès aux secteurs situés près des cours d'eau; en conséquence, la Commission est propriétaire et gère de grands secteurs riverains. C'est pour cette raison que des promoteurs privés ou des municipalités demandent à l'occasion à la Commission d'approuver la construction de décharges des eaux pluviales ou des réservoirs de retenue des eaux sur les rives gérées par la Commission. Le système de cours d'eau couvre deux provinces et de nombreuses municipalités locales et des directives générales n'étaient pas, ou bien encore disponibles, ou bien fondées sur les juridictions. Au cours de l'examen préalable d'un projet de décharge des eaux pluviales, on a relevé des effets cumulatifs potentiels. L'examen préalable a recommandé des mesures d'atténuation pour le traitement des eaux pluviales mais a souligné également la nécessité d'une politique de gestion plus générale des eaux pluviales. La Commission a depuis officiellement adopté cette politique qui prévoit des conditions cohérentes précédant l'approbation de nouvelles décharges. Par exemple, la politique stipule que la Commission doit :

- Encourager et soutenir des initiatives de planification des bassins hydrographiques entre les juridictions pour régler les questions relatives à la gestion des eaux pluviales;
- Encourager et favoriser le contrôle à la source des eaux pluviales, et les pratiques et la conception utilisant les processus naturels de filtration et d'infiltration;
- Assurer que la quantité et la qualité de l'écoulement des eaux pluviales soient conformes aux normes fédérales et provinciales qui s'appliquent à la région.

En mettant en œuvre cette politique, on réduit à un niveau acceptable les effets cumulatifs causés par la décharge des eaux pluviales dans les rivières et l'évaluation environnementale des nouvelles décharges peut se concentrer sur les questions relatives au site.

ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : la voie navigable Trent-Severn

La voie navigable Trent-Severn est un système qui permet la navigation des lacs, des rivières et des canaux artificiels ce que gère Parc Canada pour préserver et interpréter les ressources patrimoniales naturelles et culturelles. On compte actuellement plus de 500 décharges des eaux pluviales qui se déversent dans la voie navigable. En 1997, les gestionnaires de la voie navigable Trent-Severn ont décidé de rendre obligatoire le permis pour toute décharge des eaux pluviales. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, chaque demande de permis déclencherait une évaluation environnementale. Cela constitue une mise à l'épreuve de l'approche de l'évaluation des effets cumulatifs de Parc Canada. On a regroupé les décharges qui se déversent dans la section du passage Peterborough de la voie navigable au cours d'une évaluation collective utilisant l'approche suivante :

1. Un atelier sur l'importance de l'évaluation a permis de centrer l'évaluation sur les effets cumulatifs des niveaux de phosphore (ce qui devenait un problème) et des colibacilles (ce qui fournissait une indication d'agents pathogènes dans la voie navigable).
 2. On entreprit alors une analyse fondée sur les sources, les enchaînements d'accumulation et les conséquences (CGS, 1997). On indiqua sur une carte toutes les décharges des eaux pluviales et on détermina la nature des secteurs avoisinants du drainage.
 3. L'analyse détermina que les bactéries contenues dans les décharges des eaux pluviales n'avaient pas affecté la qualité des eaux situées en aval. Cependant, les décharges situées dans la région des plages nécessitaient une attention spéciale en raison des effets cumulatifs sur les activités récréatives.
 4. On détermina que le phosphore accumulé devenait une préoccupation dans le passage Peterborough, mais, on a mesuré que l'apport des eaux pluviales urbaines à ce débit s'élevait à 0,7 pour cent. Puisque les mesures d'atténuation pour les décharges existantes coûtent cher, l'évaluation a recommandé que des avantages plus grands pouvaient être atteints à moindre coût en réduisant des volumes équivalents ailleurs dans le système (p. ex., un programme d'échange de phosphore).
 5. D'autres recommandations se penchaient sur l'encouragement de meilleures pratiques de gestion des nouvelles décharges des eaux pluviales et l'adoption d'une approche coopérative avec les ministères fédéraux, les organismes provinciaux et les municipalités. Il a été également recommandé qu'une évaluation semblable soit entreprise le long de l'ensemble du parcours de la voie navigable.
-

ÉTUDE DE CAS

Ressources naturelles Canada : examen préalable à partir d'un tableau synoptique

Ressources naturelles Canada a recours à deux tableaux synoptiques pour aider les responsables des examens préalables à remplir le rapport d'évaluation environnementale au sujet d'un projet (RNC, 1996). Selon le premier tableau synoptique, l'examineur doit déterminer si chacun des aspects de l'action cause l'un ou l'autre des 40 genres d'impacts biophysiques (p. ex., la température des eaux de surface, l'érosion, la perturbation de la reproduction) et chacun des 12 effets socio-économico-culturels. L'examineur peut ajouter à volonté d'autres effets applicables. Selon le deuxième tableau synoptique, l'examineur doit déterminer la probabilité des effets de 26 autres genres communs d'actions (p. ex., l'agriculture, l'exploitation minière, l'élimination des déchets solides) et il peut à volonté en ajouter d'autres. L'examineur doit identifier les autres actions qui sont présentes dans la zone étudiée et en conséquence leurs effets qui pourraient se combiner avec ceux du projet, selon la définition du premier tableau synoptique. Dans son rapport, l'examineur doit alors indiquer la probabilité de chacun des effets potentiels, examiner les mesures à prendre pour atténuer ces effets et déterminer l'importance des effets résiduels.

ÉTUDE DE CAS :

Affaires indiennes et du Nord Canada au Yukon : approche d'examen préalable fondée sur plusieurs formulaires

Au Yukon, le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada est chargé chaque année de l'examen et de l'émission de centaines de permis et de licences visant divers genres d'actions. Le ministère suit un processus d'examen préalable à deux niveaux. Le premier niveau s'applique aux actions relativement moindres comportant des mesures d'atténuation bien définies. Le deuxième niveau vise les actions moins nombreuses soulevant des préoccupations connues et exigeant un examen plus détaillé. Si les effets d'une action risquent d'être importants, un examen préalable de niveau 1 peut passer immédiatement au niveau 2.

Le ministère a proposé une approche fondée sur des formulaires à remplir (MAINC, 1997) pour s'assurer que l'examen préalable serait effectué promptement et efficacement au moyen des ressources disponibles au sein de l'organisme, en veillant aussi à ce que toute question donnant lieu à des préoccupations puisse être étudiée plus en profondeur. Pour chaque niveau d'examen, il y a un formulaire (p. ex., un tableau comportant des espaces à remplir ou une liste de contrôle à cocher) qui guide le travail de l'évaluateur. Les formulaires sont reliés entre eux de façon à ce que tous ou certains des résultats de chacun des formulaires fournissent l'information nécessaire à la prise de décision requise dans le formulaire suivant.

Le processus d'examen préalable comprend deux parties : 1) Demande de renseignements sur le renvoi; et 2) Examen préalable des effets. Dans la première partie, on met d'abord l'accent sur la collecte du plus grand nombre de renseignements possibles auprès des organismes externes et des autres ministères, des parties intéressées publiques et de l'examineur. La deuxième partie sert principalement à déterminer la présence d'impacts locaux importants qui justifieraient une évaluation plus poussée visant à déterminer la possibilité d'impacts cumulatifs.

Les paragraphes qui suivent résument les étapes de l'examen préalable de niveau 1.

Partie 1 : Demande de renseignements sur le renvoi

1. **Détermination des CVÉ** Déterminer les CVÉ et les composantes culturelles valorisées et justifier leur sélection.
 2. **Définition des limites temporelles** Déterminer les mois au cours desquels les composantes valorisées de l'écosystème interviennent dans le voisinage de l'action et pendant quels mois une action risque de causer des effets sur ces composantes culturelles valorisées de l'écosystème.
 3. **Détermination des effets locaux et de leur atténuation** Pour chaque genre d'impacts, définir les composantes valorisées de l'écosystème touchées, déterminer s'il est possible d'atténuer les effets, décrire les mesures d'atténuation appliquées et donner un ordre de grandeur au succès relatif des mesures d'atténuation (p. ex., aucun, partiel ou complet).
 4. **Détermination des enjeux régionaux** Déterminer si certains éléments caractéristiques ou "points chauds" (p. ex., le voisinage de zones protégées, un habitat critique, des traits de milieu exceptionnels, des espèces rares ou menacées, des territoires lourdement perturbés) risquent d'être touchés, s'il y a des seuils établis pour les différentes composantes environnementales et s'il est possible de consulter les plans régionaux d'utilisation des sols (p. ex., les plans d'exploitation forestière, les objectifs relatifs aux unités permises de chasse).
-

5. **Choix d'une limite spatiale convenable** S'il n'existe aucune approche pour déterminer une limite, ce formulaire peut servir de moyen de rechange. Pour chacun des sept genres d'action, on y propose une limite basée, soit sur l'élément semblable interactif le plus rapproché, soit sur une distance en kilomètres (de 5 à 20). Cette limite géographique est ensuite utilisée pour décider d'inclure ou non d'autres actions.
6. **Liste d'inclusion des actions** Ce formulaire sert à dresser la liste des différentes actions tombant à l'intérieur de la limite spatiale et à préciser s'il s'agit d'une action passée, actuelle ou future.
7. **Détermination des effets cumulatifs régionaux et de leur atténuation** Pour chacun des différents genres d'impacts cumulatifs (ceux qui ont été déterminés à l'aide du formulaire 10), il s'agit de définir les composantes valorisées de l'écosystème susceptibles d'être touchées, de déterminer si les effets peuvent être atténués, de décrire les mesures d'atténuation et d'indiquer le succès probable des mesures d'atténuation.
8. **Indication des sources de renseignements de base** Il s'agit d'indiquer les renseignements disponibles relativement à chacune des composantes culturelles valorisées de l'écosystème et de préciser s'il existe des cartes géographiques montrant les caractéristiques de ces composantes.

Partie 2 : Examen préalable des effets

9. **Examen préalable des effets locaux** Pour chacune des composantes valorisées de l'écosystème, il s'agit de donner un ordre d'importance, d'abord à la force de l'interaction entre la composante et les diverses composantes de l'action (p. ex., faible, modérée ou élevée), puis à l'importance de cette interaction. Les formulaires contiennent des tableaux définissant l'ordre d'importance dans différentes conditions.
10. **Examen préalable des effets cumulatifs** Pour chacune des composantes valorisées de l'écosystème signalées comme importantes (p. ex., modérée ou élevée) dans le formulaire 9, il faut maintenant donner un ordre de grandeur au degré de chevauchement dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'à l'importance des effets cumulatifs sur la composante en question pour les trois principaux genres d'impacts cumulatifs (voir le formulaire 10 ci-dessous, partiellement rempli, qui est présenté à titre d'exemple d'une demande d'exploitation forestière). L'examineur peut utiliser des tableaux définissant l'ordre d'importance dans différentes conditions.

Formulaire 10 : Examen préalable des effets cumulatifs
PAN - Examen préalable de niveau 1

Genre d'effet cumulatif	A B CVE et CCV	C Autres projets ou activités				
		Autres coupes	Routes et chemins	Collectivité avoisinante	Piégeage	Lieu de récréation.
Transport physical-chimique						
Contaminants chimiques						
Composantes physiques						
Grignotage du paysage						
Perte directe	Caribou des bois (11)	F/F	M/F (12)	F/F	M/F (13)	F/F
	Martin d'Amérique (11)	I/I	M/I	I/I	M/I	I/I
Fragmentation de l'habitat	Caribou des bois	F/F (14)	M/M (15)	M/F (16)	M/F (16)	M/F (16)
	Martin d'Amérique (17)	F/EI	F/EI	F/EI	F/EI	F/EI
Obstacles aux déplacements de la faune						
Mortalité directe de la faune						
Socio-économique						
Changements au niveau des services et de la qualité de la vie						
Redistribution sur le plan économique						
Modification des activités culturelles traditionnelles						

L'ordre d'importance indique le niveau de chevauchement, suivi de l'importance (p.

ex. M/F). Les nombre entre parenthèses (p. ex. (11)), indique une référence à un dossier de décision)

4.2 ÉTUDES DE PLANIFICATION RÉGIONALE ET D'UTILISATION DU TERRITOIRE

L'évaluation des effets cumulatifs se fait habituellement dans le cadre d'une demande visant un seul projet proposé à l'organisme de réglementation pour en obtenir l'approbation.²⁶ Les effets du projet en cause sont alors l'objet central de l'évaluation. Certaines approches d'évaluation des effets cumulatifs exigent aussi de tenir compte des effets d'autres actions. Dans certains cas, toutefois, les approches d'évaluation des effets cumulatifs font parties intégrantes de ce qui est communément appelé les études de planification régionales et d'utilisation du territoire. Ces études sont généralement exécutées en raison de préoccupations grandissantes au sujet des effets de nombreux aménagements proposés dans une région géographique donnée. Il peut arriver aussi que la proposition d'un seul projet, habituellement de grande envergure, déclenche l'exécution d'une étude de ce genre. Même si de telles études peuvent ultimement fournir la meilleure et la plus complète évaluation des effets cumulatifs, elles ne sont pas communes; de plus, aucune législation n'exige de telles études comme c'est le cas pour l'évaluation d'un projet unique en vertu d'une législation sur l'évaluation environnementale.

Ces travaux ne relèvent habituellement pas d'un seul promoteur; ils relèvent d'un certain nombre d'organismes gouvernementaux et de parties intéressées (groupe qui peut inclure plusieurs promoteurs d'actions différentes dans la région). De plus en plus, de telles études sont exécutées par un regroupement de parties intéressées (p. ex., le cadre de l'étude à l'égard des effets cumulatifs des sables bitumineux de l'Athabasca en Alberta et des plans de conservation des aires naturelles dans le Nord du Canada).

Les études régionales contiennent certains des mêmes éléments que l'évaluation des effets cumulatifs d'un projet particulier. En outre, elles peuvent aussi :

- porter sur des limites spatiales plus vastes;
- s'étaler sur un bon nombre d'années, souvent parce qu'elles nécessitent la collecte et l'analyse de très grandes quantités de données;
- avoir lieu *avant* que de nombreuses actions soient entreprises dans une région, plutôt qu'*après* une première proposition de projet (p. ex., il s'agit de mesures proactives plutôt que réactives), et servir à produire des données de base pour les plans de gestion d'un secteur (p. ex., un parc);
- être utilisées pour établir des seuils acceptables de changement, qui peuvent ensuite servir à l'évaluation de projets particuliers dans la même région géographique.

On ne peut pas demander à l'évaluation des effets cumulatifs d'un projet particulier de jouer le rôle des études de planification régionale. Malgré l'apparente similitude avec ces études, l'évaluation des effets cumulatifs exige un haut niveau de détails techniques et de certitude dans l'analyse, la description et la probabilité des autres actions et les effets environnementaux pour respecter les exigences des organismes de réglementation.

C'est le cas par exemple d'un projet dans une région qui n'est relativement pas perturbée, tel qu'une première mine. L'évaluation des effets cumulatifs d'un tel projet en vertu d'un examen réglementaire se limitera à la prévision des effets des autres actions possibles et éventuelles si la nature de ces actions reste mal définie (p. ex., ce qu'elles peuvent être et le moment où elles peuvent se produire, si tant est qu'elles se produisent). L'évaluation de la mine n'est pas chargée d'inclure un niveau équivalent d'analyse détaillée des effets cumulatifs provenant d'autres actions possibles et éventuelles s'il n'y a pas d'information suffisante sur ces actions pour permettre de définir adéquatement leurs impacts et les effets.

²⁶ Il n'en est pas toujours ainsi dans les autres juridictions. En Nouvelle-Zélande, par exemple, l'évaluation des effets et la planification régionale sont entièrement intégrées, tant dans les lois que dans la pratique de l'évaluation.

Cependant, une étude de planification peut recueillir l'information disponible, les tendances du projet dans le futur (en acceptant les incertitudes), et recommander les conditions selon lesquelles les futurs projets devraient être évalués et examinés pour assurer le respect des objectifs à long terme de l'utilisation du territoire.



Études de planification régionale : approches



Études de planification régionale : études de cas

Exemples d'études de planification régionale et d'utilisation du territoire

- Programme d'évaluation environnementale régionale et de surveillance de Beaufort (mer de Beaufort, vallée et delta du Mackenzie, Territoires du Nord-Ouest)
 - Étude de la vallée de la rivière Bow et de Banff (parc national Banff, en Alberta)
 - Programme de la baie d'Hudson (région de la baie d'Hudson de l'Ontario et du Québec)
 - Réserve du parc national Kluane (réserve du parc national Kluane, au Yukon)
 - Bassin de la rivière Moose (Ontario, sud de la baie d'Hudson)
 - Plan d'aménagement de l'escarpement du Niagara (sud de l'Ontario)
 - Étude des bassins des rivières du nord (nord de l'Alberta, nord-est de la Colombie-Britannique et sud des Territoires du Nord-Ouest)
 - Étude de planification de la région de la moraine d'Oak Ridges (sud de l'Ontario)
 - Étude West Kitikmeot et Slave (Territoires du Nord-Ouest)
-

ÉTUDE DE CAS :

Projets des sables bitumineux dans le nord de l'Alberta : une approche d'étude régionale

L'extraction du pétrole lourd contenu dans les sables bitumineux au nord de Fort McMurray en Alberta se fait depuis de nombreuses années. Toutefois, pendant la deuxième moitié des années 1990, les activités ont augmenté d'une manière considérable. De nouveaux projets ont vu le jour et on a proposé d'agrandir des projets existants. En réponse aux préoccupations croissantes au sujet des effets cumulatifs de ces actions dans la région de Fort McMurray et reconnaissant les limites du processus d'examen projet par projet, divers organismes provinciaux et fédéraux ont demandé le recours à une étude régionale pour aborder ces préoccupations.

Par exemple, la commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta (l'Alberta Energy and Utilities Board) (AEUB, 1997), dans son jugement relatif à la mine Aurora de Syncrude, affirmait *que la nécessité d'effectuer un examen complet des activités potentielles dans la région des sables bitumineux du nord de l'Alberta se fonde autant sur la protection de l'environnement que sur la conservation des ressources énergétiques. Comme le gisement est vaste et s'étend au-delà des limites des baux et des confluent des voies navigables, il est absolument nécessaire d'adopter un mode de développement en coopération... La coopération pourrait apporter une amélioration substantielle du milieu après l'achèvement de l'exploitation minière.*

Les divers promoteurs ont convenu jusqu'à un certain point d'examiner les effets cumulatifs régionaux. La société Syncrude, par exemple, a stipulé que *les sociétés appuyaient une exploitation méthodique, efficace et économique des ressources en sables bitumineux de l'Alberta. Pour accomplir cette tâche au mieux, les exploitants des sables bitumineux vont volontairement explorer les occasions de collaborer et d'améliorer ainsi les avantages économiques et atténuer les effets potentiels environnementaux, socio-économiques et culturels négatifs* (Syncrude, 1997).

Pour contrer les effets cumulatifs potentiels, l'industrie a élaboré un cadre permettant de relier les effets des nouvelles installations avec le point de référence des effets régionaux existants. La société Shell Canada, par exemple, a effectué l'évaluation (Shell, 1998) de trois scénarios d'exploitation de sa mine de la rivière Muskeg, en vertu des exigences de la commission de l'Alberta, indiquant les effets du projet liés à :

- l'exploitation existante;
-

- l'exploitation existante et approuvée;
- l'exploitation existante et approuvée, et à l'exploitation rendue publique (ce qui était défini comme le scénario d'exploitation régionale).

Au fur et à mesure que les nouveaux projets atteignaient l'étape de l'examen de la demande, on relierait leurs effets graduels à l'information sur l'examen régional rassemblée jusque là. En tout, on a intégré 13 projets (y compris les propositions de production sur place) au scénario de l'exploitation régionale.

Dans chacun des scénarios, on a prévu les effets sur un nombre de paramètres à l'égard de 14 composantes : la qualité de l'air, l'hydrologie, la qualité des eaux de surface, l'hydrologie des eaux de surface, les ressources aquatiques, la classification écologique des terres, les terrains et les sols, la végétation terrestre, les terres humides, la faune, la santé humaine, les ressources historiques, l'utilisation des ressources et l'utilisation traditionnelle du territoire.

ÉTUDE DE CAS :

Réserve du parc national Kluane : révision du plan de gestion

On a effectué une évaluation des effets cumulatifs de la réserve du parc national Kluane (RPNK), située dans le sud-ouest du Yukon, pour fournir de l'information au cadre de révision du plan de gestion du parc (Hegmann, 1995). Il s'agissait de mesurer les effets de plusieurs activités récréatives et commerciales sur l'écosystème du parc. On a identifié 86 actions, à l'intérieur et autour du parc, comme étant celles qui contribuent aux effets cumulatifs dans le parc.

Vu le grand nombre d'actions, on a identifié dans le parc des "nœuds de perturbation" représentant des concentrations par des points (p. ex., les centres d'interprétation pour les visiteurs) ou par des lignes (p. ex., des corridors de vols et des pistes de randonnée) de diverses perturbations. L'évaluation s'est concentrée sur les effets sur la faune, principalement les grands carnivores et les ongulés. On a utilisé une série d'étapes pour centrer l'évaluation sur les interactions qui risquaient le plus de causer des effets négatifs sur les CVÉ (p. ex., le grizzli, la chèvre de montagne). On a quantifié et utilisé les zones d'influence et les facteurs de perturbation dans le cadre d'un examen qualitatif des effets fondé sur une approche de modélisation de l'impact.

L'évaluation des effets cumulatifs a permis d'établir en ordre d'importance l'apport des actions existantes et proposées à l'ensemble des effets cumulatifs dans le parc. Ce faisant, les gestionnaires du parc ont pu mettre le doigt sur les actions les plus pressantes.

ÉTUDE DE CAS :

Express Pipeline : Qui est responsable de la planification régionale?

La plus grande partie du tracé proposé d'Express Pipeline traverserait deux écorégions de prairies sauvages dans un territoire déjà soumis à une forte activité agricole, pétrolière et gazière. La plus importante question sur le plan des effets cumulatifs, soulevée par les intervenants et abordée par le promoteur et par la commission d'examen, est celle de la perte et de la fragmentation des prairies sauvages dans la région (Priddle et coll., 1996). Voici les trois arguments présentés par le promoteur à ce sujet :

- Dans le seul cas où des effets pourraient s'accumuler par addition à ceux d'un autre projet futur (le pipeline Wild Horse, proposé dans les environs, partagerait une partie du tracé), la période avant la récupération serait courte, et les effets, localisés. On a donc suggéré que les effets cumulatifs n'étaient pas importants dans ce cas.
- Dans un contexte historique à long terme, l'action proposée ne constitue qu'une petite partie du changement total apporté à l'utilisation des sols, étant donné la conversion généralisée des prairies sauvages en terres agricoles (certains intervenants ont alors rétorqué que ce fait augmentait encore plus la nécessité de veiller à ce que les développements futurs ne détériorent pas la petite étendue restante de prairies sauvages).
- Un promoteur n'est pas tenu de réaliser une étude sur la planification régionale pour satisfaire aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, mais peut seulement tenir compte des effets cumulatifs dans le contexte de l'évaluation de l'impact environnemental exécutée aux termes de la Loi (Priddle et coll., 1996). Une telle étude de planification régionale étendrait considérablement la portée de l'examen, bien au-delà de ce que l'on est en droit de s'attendre raisonnablement d'un seul promoteur, d'autant qu'à ce moment-là, il n'existait pas encore d'initiatives de planification régionale comme telles (et par conséquent, on n'avait pas déterminé les objectifs d'utilisation du territoire, ni les seuils de changement acceptable).

Ces arguments ont soulevé deux questions majeures au sujet des effets cumulatifs. D'abord, un promoteur peut-il, en l'absence de toute limite supérieure ou de seuil acceptable de perturbation, être tenu comme seul

responsable de la perte inacceptable d'une CVÉ à l'échelle régionale? Deuxièmement, si les mesures d'atténuation (dans ce cas, des mesures de récupération) ne sont pas totalement efficaces, est-il possible, dans des zones très sensibles, que la restauration totale ne soit jamais atteinte à l'échelle régionale (p. ex., les prairies sauvages)?

ÉTUDE DE CAS :

La Nouvelle-Zélande : l'évaluation des effets cumulatifs et le développement durable

En Nouvelle-Zélande, la réforme institutionnelle qui appuie des approches régionales de l'évaluation des effets cumulatifs a progressé plus fortement que dans la plupart des pays. Une réforme approfondie de la législation environnementale vers la fin des années 1980 a permis de proclamer la loi sur la gestion des ressources en 1991 (la loi). Cette loi prévoit l'examen des effets cumulatifs de toutes les décisions prises à l'égard de l'allocation et de l'utilisation des ressources. Elle préconise aussi que le processus d'évaluation des effets environnementaux ne soit pas distinct des autres décisions de planification. L'évaluation des effets devient un élément intégré à toutes les décisions en vertu de la loi. Au moment de la mise en œuvre de la loi, on a procédé à une restructuration complète du gouvernement local qui établit les nouvelles autorités de planification du territoire (appelées les comités régionaux). On a déterminé leurs limites géographiques selon les bassins hydrographiques des rivières principales, reconnaissant ainsi que leurs principales responsabilités englobaient la gestion des ressources et de l'environnement. La loi exige que ces comités régionaux élaborent des politiques et des plans stratégiques de gestion des ressources; elle assure ainsi l'examen des effets cumulatifs. Ces modifications législatives, par conséquent, ont donné lieu à un système institutionnel exigeant une approche régionale de la gestion et de la politique des ressources et intégrant l'évaluation des effets cumulatifs.

Ce qui est aussi intéressant, c'est que la Nouvelle-Zélande a placé au centre de la loi le principe du "développement durable" des ressources et de l'environnement. Ceci est important, car la loi exige que soient abordés la gestion des ressources et de l'environnement selon un principe de durabilité. Il y a aussi le lien entre l'évaluation des effets cumulatifs et la gestion durable des ressources, car l'évaluation des effets cumulatifs est une exigence de toutes les décisions en vertu de la loi. Cela signifie que pour gérer les ressources de façon durable, il devient essentiel d'examiner les effets cumulatifs des décisions. C'est la meilleure façon de les traiter dans un contexte de planification et de politique stratégique régionale.

5.0 PRÉPARER ET RÉALISER UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Puisqu'il n'existe aucune marche à suivre précise pour effectuer une évaluation des effets cumulatifs, on recommande aux praticiens de suivre les lignes directrices de base énoncées dans le présent guide, de se renseigner sur les techniques particulières permettant de traiter les enjeux soulevés, en se familiarisant avec d'autres évaluations ou en consultant la documentation scientifique, et de choisir la démarche qui répond le mieux aux besoins de l'évaluation.

Préparer et réaliser une évaluation des effets cumulatifs

Se préparer à effectuer une évaluation des effets cumulatifs

1. S'entretenir avec l'autorité réglementaire compétente de ses attentes relatives à l'évaluation des effets cumulatifs, et déterminer si celle-ci a des directives quant au contenu de l'évaluation.
2. Veiller à ce que les paramètres de l'évaluation (si le promoteur participe à l'établissement de ces paramètres) tiennent convenablement compte des préoccupations des autorités réglementaires et des principales parties intéressées dans le public.
3. Préparer une description complète de l'action proposée.
4. Aussitôt que possible, axer l'évaluation seulement sur les enjeux et les effets les plus importants. Consulter les parties intéressées. Leur dire que les choix engagés au départ pourront changer plus tard en raison d'un apport de renseignements nouveaux.
5. Si elles sont disponibles, examiner les évaluations effectuées pour des actions de même genre, autant que possible dans une région géographique semblable. Les praticiens y trouveront peut-être des données et renseignements de base précieux sur les approches d'évaluation qui conviennent.
6. Étudier certains des documents sur les effets cumulatifs pour se familiariser avec les enjeux les plus récents et les techniques les plus récentes relativement à la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.

Utilisation du modèle d'évaluation

7. Effectuer l'évaluation complète des effets de l'action, tout comme on le fait normalement lors d'une évaluation de l'impact environnemental (p. ex., évaluer les effets relativement locaux et directs que subiront les CVÉ à cause de l'action en cours d'examen). Le processus devrait généralement comprendre les cinq étapes habituelles d'une évaluation de l'impact environnemental et les tâches connexes de l'évaluation des effets cumulatifs (➔ la section 3.1).
 8. Au fur et à mesure que l'évaluation avance, extrapoler, à partir des conclusions et des résultats obtenus à chaque étape, en examinant chacune des tâches de l'évaluation des effets cumulatifs. Cette opération peut s'effectuer au fur et à mesure, à chaque étape de l'évaluation de l'impact environnemental, ou encore une fois l'évaluation de l'impact environnemental presque achevée (c'est la démarche la plus commune). Utiliser les étapes de l'évaluation des effets cumulatifs comme fondement de l'approche d'évaluation des effets cumulatifs. Se servir de la "liste de contrôle de l'évaluation des effets cumulatifs" (➔ la section 5.3) et des "critères essentiels" (➔ la section 5.2) pour s'assurer que l'on a tenu compte des attributs importants d'une évaluation de effets cumulatifs.
 9. S'assurer que les conclusions sont justifiables et que la présentation des résultats est facile à interpréter et à utiliser par les décideurs.
-

Voici certains principes dont les praticiens pourraient tenir compte en menant une évaluation des effets cumulatifs :

- L'évaluation des effets cumulatifs vise ultimement à fournir de l'information aux décideurs pour leur permettre de prendre des décisions plus éclairées.
 - Malgré toutes les difficultés, il est possible d'évaluer les effets cumulatifs; les approches élaborées à cette fin s'améliorent à mesure que les praticiens et les organismes de réglementation acquièrent de l'expérience.
 - L'évaluation des effets cumulatifs ne peut répondre à toutes les attentes de toutes les parties en cause. Elle ne constitue qu'une étape de la démarche visant à recueillir de l'information sur les effets d'une action et à trouver des moyens de les atténuer. Il ne faut pas que les attentes à l'endroit d'une évaluation des effets cumulatifs se situent au-delà de ce que les techniques permettent, ni au-delà des connaissances scientifiques à l'égard des conditions environnementales, ni au-delà de ce qui est réalisable dans l'état actuel des lois et règlements.
 - Il *existe*, à l'heure actuelle, des méthodes permettant aux praticiens d'effectuer des évaluations des effets cumulatifs.
 - Il n'existe pas de méthode exhaustive applicable à toutes les évaluations des effets cumulatifs. Les responsables de l'évaluation doivent choisir la méthode qui convient dans une panoplie d'approches.
 - L'accès à des renseignements pertinents pourra déterminer non seulement la capacité du praticien à exécuter une évaluation des effets cumulatifs, mais aussi les méthodes qu'il utilisera finalement pour prédire les effets.
 - La méthode choisie doit permettre d'intégrer toutes les sources pertinentes susceptibles d'être en partie responsables de l'effet étudié.
 - L'évaluation des effets cumulatifs ne peut pas remplacer la planification régionale de l'utilisation du territoire; elle peut cependant fournir des renseignements utiles au processus de planification de l'utilisation du territoire. De même, les plans existants d'utilisation du territoire peuvent aider à exécuter des évaluations des effets cumulatifs propres à chaque projet.
 - Dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs, les mesures d'atténuation recommandées peuvent être plus vastes que celles que l'on retrouve typiquement dans une évaluation de l'impact environnemental conventionnelle.
 - À mesure que des évaluations sont réalisées pour les diverses actions d'une région donnée, on voit augmenter la quantité de données disponibles et de précédents qui permettent de définir les meilleures pratiques acceptables.
 - Malgré l'absence de seuils régionaux et la manière pièce à pièce actuelle qui consiste à réaliser des évaluations *propres à chaque projet* pour tenir compte des effets globaux de "grignotage", l'évaluation des effets cumulatifs par le processus de l'examen réglementaire constitue une occasion de chercher à résoudre les enjeux liés aux modifications importantes et à long terme de l'environnement.
-

Où placer l'évaluation des effets cumulatifs dans la présentation?

Il y a au moins quatre endroits différents où placer l'évaluation des effets cumulatifs :

- au sein d'un chapitre distinct, intitulé "Évaluation des effets cumulatifs", qui se place habituellement après l'évaluation de l'impact environnemental (c'est l'approche la plus largement utilisée);
- comme document distinct, relié séparément du rapport de l'évaluation de l'impact environnemental;
- intégrée à l'évaluation de l'impact environnemental, à titre de sous-section distincte, à la fin de chaque grande section consacrée à l'évaluation des effets sur les principales composantes de l'environnement (p. ex., l'eau, l'air, la végétation);
- pleinement intégrée à l'évaluation de l'impact environnemental chaque fois que les questions régionales sont évoquées et étudiées tout au long du document.

L'approche choisie par le praticien dépendra de sa philosophie des effets cumulatifs (p. ex., comme inséparables de l'évaluation de l'impact environnemental ou comme constituant un sujet à part). Le praticien pourra également être porté à adopter l'approche la plus facile à effectuer, compte tenu de la division du travail instaurée pour assembler le rapport d'évaluation.

Leçons tirées des études de cas

En examinant les études de cas détaillées présentées dans le présent guide (annexe B), on peut en tirer les leçons suivantes :

- L'évaluation des effets cumulatifs sur certaines composantes est relativement simple si l'on dispose d'outils quantitatifs et de seuils bien définis (p. ex., pour les composants réglementés de l'air et de l'eau).
 - Les conclusions de nature qualitative et les systèmes de classification sont utiles pour communiquer les résultats s'ils sont appuyés par des analyses quantitatives justifiables.
 - Les changements progressifs qui sont causés par l'action en cours d'examen doivent être mesurés en comparaison avec des conditions de base bien définies.
 - Il faut évaluer les effets à certains moments dans le temps, comme dans un "instantané" photographique.
 - L'évaluation doit s'effectuer du point de vue des effets sur les CVÉ, et non pas de celui des interactions.
 - Il n'est pas nécessaire d'évaluer les interactions une à une; on peut définir les caractéristiques de tout le milieu environnant tel qu'il "apparaît" pour chaque composante valorisée de l'écosystème.
 - Les autres actions passées et existantes deviennent souvent partie intégrante de l'environnement de base d'une composante valorisée de l'écosystème.
 - Le manque de renseignements concernant les autres actions peut limiter l'évaluation de leur apport aux effets étudiés. Puisque plusieurs perturbations sont temporaires, les effets sont souvent dissipés dans une période de temps acceptable.
 - Les activités générées (p. ex., la prolifération des routes) peuvent constituer une cause importante d'impacts.
-

5.1 COMMUNICATION EFFICACE DES RÉSULTATS AUX DÉCIDEURS

Les éléments essentiels de l'évaluation environnementale sont la collecte des données, l'analyse de ces données et la présentation des résultats. L'évaluation des effets cumulatifs est l'un des nombreux outils que l'on peut utiliser pour aider les décideurs qui doivent traiter les demandes liées aux projets, établir des plans relatifs à la gestion des ressources et veiller à la conservation. Étant donné que les évaluations des effets cumulatifs peuvent porter sur des questions relativement complexes, le défi qui se pose au praticien de l'évaluation est de veiller à ce que l'approche méthodologique et les résultats de l'évaluation puissent être aisément interprétés et soupesés par les décideurs (p. ex., les praticiens de l'évaluation ont souvent recours aux outils de visualisation comme des cartes et des diagrammes fléchés pour établir l'ordre au sein d'un désordre apparent et pour communiquer les résultats obtenus).

Les décideurs ont besoin de suffisamment de renseignements pour prendre des décisions éclairées qu'ils seront en mesure de justifier par la suite, après avoir soupesé d'un côté les effets environnementaux, de l'autre les avantages et les coûts sociaux économiques d'un projet.²⁷ Ils veulent aussi s'assurer que les exigences réglementaires en matière d'évaluation des effets cumulatifs sont satisfaites. Par conséquent, les praticiens de l'évaluation doivent en communiquer clairement les résultats aux décideurs pour faciliter leurs délibérations concernant l'approbation du projet. La multiplication des cartes et des tableaux remplis de chiffres (particulièrement s'ils ne sont clairement établis) ne peut se substituer à une conclusion concise, facilement justifiable et fondée sur les données et sur les analyses qui figurent dans l'évaluation.

Les décideurs doivent déterminer si le projet proposé doit être réalisé et, dans l'affirmative, les conditions rattachées à la réalisation. Pour rendre plus facile la prise de décision, il est essentiel que l'évaluation des effets cumulatifs contienne, de façon explicite, un résumé des solutions possibles de gestion et leurs conséquences, telles les mesures d'atténuation, un programme d'indemnisation et des études de suivi (la surveillance et les programmes de gestion). De plus, il est également important d'expliquer les raisons pour lesquelles ces mesures sont proposées, d'identifier les responsables de l'application de ces tâches et le niveau d'engagement requis pour effectuer chacune de ces tâches.

Pour communiquer de façon efficace les résultats de l'évaluation des effets cumulatifs, le praticien devrait prendre en considération les techniques suivantes :

Raisonnement : Le raisonnement devrait comprendre la description de l'analyse et l'interprétation des résultats. Les affirmations fondées sur le jugement des spécialistes devraient être clairement démarquées de celles qui se fondent sur une forme précise d'analyse et de données. On devrait aussi expliquer les postulats, les limites et le degré de confiance accordée aux données et à l'analyse (p. ex., la certitude). La littérature scientifique et les communications personnelles devraient faire l'objet de références bibliographiques complètes.

Document justificatif : L'évaluation devrait comprendre un document justificatif, qui prendra généralement la forme d'une annexe et qui permettra de clarifier ainsi que de développer certains points particuliers abordés au cours de l'examen.

²⁷ Les décideurs tels que les commissions d'examen doivent souvent prendre des décisions touchant l'approbation d'un projet en se fondant sur les questions autres que celles soulevées par une évaluation environnementale. Un exemple comportant une incidence en matière d'impacts cumulatifs serait celui d'un projet dont le développement éliminerait la possibilité de réaliser d'autres projets dans la même localité (par exemple, une papetière devant jouir, si elle était approuvée, d'un accès garanti, à des fins d'exploitation, à une vaste étendue boisée à proximité des installations). En débattant l'approbation d'un tel projet, on peut tenir compte de la valeur des projets qui deviendraient irréalisables ou ne pourraient être réalisés qu'à une échelle réduite. En ce cas, l'organisme de réglementation pourrait se montrer plus exigeant en matière de mesures d'atténuation ou de surveillance étroite de l'exploitation du projet. En voici un autre exemple : des décideurs qui envisagent des effets ou des enjeux au-delà de ceux qui sont strictement requis aux termes des exigences d'obtention d'un permis ou d'une licence (par exemple, des déclencheurs indiqués dans *le Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*, règlement d'application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*).

Tableaux : Les tableaux devraient être utilisés pour organiser les données et résumer le résultat des calculs.

Tableaux synoptiques : Les tableaux synoptiques (tableaux dans lesquels un rang est attribué aux données) peuvent être utilisés pour résumer l'échelle des effets (➔ la section 3.2.5.1). Le classement peut prendre trois formes : 1) qualitatif (faible et élevé), 2) quantitatif (des chiffres correspondant à une quantité physique absolue), ou 3) indices (des chiffres non dimensionnels offrant un point de comparaison relatif).

Images : Les figures devraient être utilisées le plus largement possible pour illustrer l'information. Les cartes, particulièrement celles dérivées d'un système d'information géographique, représentent un moyen puissant de représenter les bouleversements et les conditions environnementales sur une vaste région. Les photographies, photomontages et bandes vidéo favorisent également le côté visuel d'une présentation des résultats..

5.2 CRITÈRES DÉTERMINANTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Voici une proposition de critères établissant ce que l'on devrait pouvoir attendre de la mise en oeuvre des meilleures pratiques professionnelles pour effectuer une évaluation des effets cumulatifs.

Critères déterminants d'une évaluation des effets cumulatifs acceptable

1. Délimiter une zone d'étude suffisamment étendue pour permettre l'évaluation des CVÉ susceptibles d'être touchées par le projet. Aussi, cette zone peut être considérablement plus vaste que "l'empreinte" de l'action. Elle peut être différente aussi pour chaque composante.
2. Au sein de ce territoire, cerner d'autres actions qui ont été mises en oeuvre antérieurement, qui sont en cours d'exécution ou qui peuvent se réaliser, et qui pourraient aussi avoir un effet sur les CVÉ relevées. Il faut tenir compte des actions déjà approuvées qui sont à venir dans la région; les actions qui ont été annoncées officiellement et les actions à venir dans un avenir raisonnablement prévisible doivent être prises en considération s'il est possible qu'elles touchent les mêmes composantes et s'il y a suffisamment de renseignements à leur sujet pour permettre d'évaluer leurs effets. Certaines actions, dont l'incidence se fait sentir sur de grandes distances ou de longues périodes de temps, peuvent se produire à l'extérieur de la zone d'étude.
3. Évaluer les effets *additifs* progressifs du projet sur les CVÉ. Si la nature de l'interaction entre les effets est plus complexe (p. ex., synergique), évaluer alors l'effet sur cette base ou expliquer pourquoi cela n'est pas possible ou raisonnable.
4. Évaluer l'effet total, sur les CVÉ, de l'action proposée et des autres actions.
5. Comparer ces effets aux seuils ou aux politiques, le cas échéant, et évaluer leur incidence sur les composantes.
6. Analyser ces effets à l'aide de techniques quantitatives fondées sur les meilleures données disponibles; une étude qualitative fondée sur le meilleur jugement professionnel possible devrait compléter l'analyse.
7. Il conviendrait de recommander des mesures d'atténuation, de surveillance et de gestion des effets (p. ex., dans le cadre d'un plan de protection de l'environnement). Ces mesures peuvent se révéler nécessaires à une échelle régionale (éventuellement de concert avec d'autres parties intéressées) pour répondre aux inquiétudes les plus sérieuses concernant des effets sur des CVÉ.
8. Indiquer de façon précise l'importance des effets résiduels et justifier une telle conclusion.

5.3 LISTE DE CONTRÔLE D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Le fait de répondre aux questions suivantes (dont plusieurs à l'étape de la détermination de la portée) devrait permettre de s'assurer que l'évaluation englobe les attributs importants d'une évaluation des effets cumulatifs.

Effets locaux

- L'évaluation des effets locaux (p. ex., lors d'une évaluation de l'impact environnemental) indique-t-elle la probabilité d'autres effets résiduels non négligeables? Dans l'affirmative, sur quelles CVÉ?
- L'action proposée serait-elle réalisée au sein d'un milieu relativement non perturbé ou d'un milieu déjà perturbé?
- Des contraintes topographiques ou autres limitent-elles l'étendue spatiale des effets éventuels du projet sur les CVÉ?

Autres actions

- Y a-t-il des preuves que les effets d'actions passées puissent encore être autrement que négligeables?
- Est-il possible que les actions actuelles les plus rapprochées de l'action proposée contribuent à des effets subis par les mêmes composantes?
- D'autres promoteurs ont-ils annoncé quelque action que ce soit avec l'intention d'amorcer une demande d'approbation à ce sujet en vertu des exigences réglementaires?

Questions régionales

- L'évaluation de l'impact environnemental ou les parties intéressées de la localité ont-ils relevé quelque problème ou une CVÉ susceptible de soulever des inquiétudes au-delà de l'"empreinte" de l'action proposée?
- Y a-t-il des CVÉ d'espèces qui sont rares dans la localité ou la région? Y a-t-il des zones écologiques sensibles qui pourraient être perturbées?
- Avec ou sans effets significatifs locaux, l'action pourrait-elle être en partie responsable de la perte d'habitats (terrestres ou aquatiques) dans la région par effet de "grignotage", nuisant ainsi à des CVÉ qui se trouvent dans la zone d'étude locale ou la traversent?

Évaluation

- L'évaluation vise-t-elle les effets sur les CVÉ auxquels peut contribuer l'action en cours d'examen?
- Existe-t-il des renseignements fiables (scientifiques ou fondés sur les connaissances traditionnelles) qui peuvent décrire les CVÉ et l'habitat dont dépendent certaines composantes?
- Y a-t-il assez de renseignements sur les autres actions pour que l'on puisse déterminer en toute assurance s'ils ajoutent des effets autres que négligeables sur les mêmes CVÉ?
- Dispose-t-on d'indicateurs pour évaluer les CVÉ?
- Peut-on disposer d'indicateurs de l'importance des effets autres que des seuils?
- L'action pourrait-elle générer d'autres actions générées (spécialement les routes d'accès)?
- Est-il possible de décrire un état historique de base auquel comparer les changements consécutifs?
- Peut-on retracer les effets antérieurs à l'action en cours d'examen? L'action est-elle responsable de contribuer progressivement à l'effet?
- Existe-t-il certaines approches analytiques obligatoires pour évaluer les effets sur certaines CVÉ?

Importance des effets

- A-t-on établi des seuils quantitatifs pour l'une ou l'autre des CVÉ? A-t-on établi des seuils qualitatifs décrivant l'utilisation prévue du territoire (p. ex., les plans d'aménagement)?

-
- Si des indicateurs du milieu sont proposés, les valeurs calculées peuvent-elles servir à déterminer si les effets subis par une CVÉ dépassent ou sont susceptibles de dépasser la capacité de récupération de la composante?

Atténuation

- La mise en oeuvre de mesures d'atténuation normalisées ou innovatrices suffira-t-elle à atténuer les effets importants?
- Les mesures de récupération peuvent-elles réduire la durée de la perturbation du territoire et accélérer la restauration des composantes environnementales à leur état antérieur à la perturbation?
- Existe-t-il ailleurs un habitat d'une capacité équivalente pour compenser l'habitat perdu?
- Est-il possible de prendre des mesures d'atténuation à l'échelle régionale (ou de compensation) des effets?
- Quelles sont les mesures spéciales de suivi nécessaires à la surveillance et à la gestion des effets?

6.0 BIBLIOGRAPHIE

- Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1992. *Guide de référence de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale : Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet*. Hull (Québec).
- Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1994. *Guide de référence de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs*. Hull (Québec).
- Alberta Energy and Utilities Board (AEUB). 1997. *Decision D-97-13 : Application by Syncrude for the Aurora Mine*. Calgary (Alberta).
- Alliance Pipeline Limited Partnership. 1997. *Environmental and Socio-economic Impact Assessment : Application to the National Energy Board for a Certificate of Public Convenience and Necessity : Vol. IV*. Calgary (Alberta).
- Antoniuk, T. M. 1994. *Environmental Protection Strategies for Development of the Monkman/Grizzly Valley Gas Fields*. Préparé par Salmo Consulting pour Amoco Canada Petroleum Company Ltd., Norcen Energy Resources Limited, Ocelot Energy Inc., Petro-Canada resources, Sceptre Resources Ltd., Shell Canada Ltd. et Talisman Energy Inc., Calgary (Alberta).
- Bain, M. S., J. S. Irving et R. D. Olsen. 1986. *Cumulative Impact Assessment: Evaluating the Environmental Effects of Multiple Human Developments*. Argonne National Laboratory, Energy and Environmental Systems Division, Argonne.
- Banff-Bow Valley Study (BBVS). 1996. *Banff-Vallée de Bow : à l'heure des choix : Rapport sommaire du groupe de travail Banff-Vallée de Bow* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, ministre du Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).
- Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *Un cadre écologique pour l'évaluation environnementale au Canada*. Institute for Resource and Environmental Studies, Halifax.
- Cardinal River Coal (CRC). 1996. *Cheviot Mine Project Application, Volume 8: Appendices*. Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).
- CH2M Gore and Storrie Limited (CGS). 1997. *Cumulative Effects of Stormwater Outlets Along the Trent-Severn Waterway : A practical Approach*. Rapport préparé à l'intention de Parcs Canada par CH2M Gore and Storrie Limited, Waterloo (Ontario).
- Davies, K. 1996. *Le guide d'EC sur la LCEE : Annexe V - Évaluation des effets environnementaux cumulatifs et des effets socioéconomiques*. Préparé pour Environnement Canada par Ecosystems Consulting Inc., Ottawa (Ontario).
- DeSorcy, G., R. Epp, C. Gilday, D. Schindler, J. Boucher, M. Franchuk, B. Ross et T. West. 1990. *The Proposed Alberta-Pacific Pulp Mill: Report of the EIA Review Board*. Ministère de l'Environnement de l'Alberta, Edmonton (Alberta).
- Duval, W. et P. Vonk. 1994. *A Semi-quantitative Procedure for Preparation of Initial Environmental Evaluations and Assessment of Potential Impact Significance*. Axys Environmental Consulting Ltd., Vancouver (Colombie-Britannique).
- Eagle Terrace Inc. 1996. *Area Structure Plan, Technical Report, Volume 1: Environmental Impact Assessment*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Eagle Terrace Inc., Canmore (Alberta).
- Ecologistics Ltd. 1992. *Assessing Cumulative Effects of Saskatchewan Uranium Mines Development*. Préparé pour le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Ottawa (Ontario).

- Energy Resources Conservation Board (ERCB). 1993. *IL 93-9 Oil and Gas Developments Eastern Slopes (Southern Portion)*. ERCB, Calgary (Alberta).
- Environmental and Social Systems Analysts Ltd. (ESSA). 1992. *Coastal Temperate Rainforest Simulation Model: User Guide for the Clayoquot Sound Prototype Version 0.8*. Préparé par ESSA pour Ecotrust, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Gibeau, M. L., S. Herrero, J. L. Kansas, et B. Benn. 1996. *Grizzly Bear Population and Habitat Status in Banff National Park: A Report to the Banff Bow Valley Task Force*. Préparé pour le groupe de travail Banff-Vallée de Bow.
- Gouvernement du Canada. 1993. *The Yukon Placer Authorization and Supporting Documents Applicable to Placer Mining in the Yukon Territory*. Gouvernement du Canada, Ottawa
- Hegmann, G. L. 1995. *A Cumulative Effects Assessment of Proposed Projects in Kluane National Park Reserve, Yukon Territory*. Préparé par le Centre de recherches en environnement pour Parcs Canada, réserve du parc national Kluane, Haines Junction (Yukon).
- Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1995. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. Préparé par l'institut MacLeod d'analyse environnementale, pour l'Energy Resources Conservation Board, University of Calgary, Calgary (Alberta).
- Huckleberry Copper Mine Project Committee (HCPC). 1995. *Huckleberry Copper Mine Project Committee Report*.
- Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997a. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 1: Biophysical and Resource Use Assessment*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).
- Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997b. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 2: Impact Model Descriptions*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).
- Kingsley, L. 1997. *Guide des évaluations environnementales : évaluation des effets cumulatifs*. Préparé par L. Kingsley, Direction générale des ressources naturelles, pour Parcs Canada, ministère du Patrimoine canadien, Hull (Québec).
- LGL Ltd., ESL Ltd. et ESSA Ltd. 1984. *Beaufort Environmental Monitoring Project : 1983-1984 Final Report*. Préparé pour MAINC (ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada), Ottawa.
- Mattson, D. J. 1993. *Background and Proposed Standards for Managing Grizzly Bear Habitat Security in the Yellowstone Ecosystem*. U.S. National Biological Survey, University of Idaho, Cooperative Park Studies Unit, Moscow, Idaho, Rapport technique.
- Ministère des affaires indiennes et du Nord Canada. 1997. *Users Guide for Level 1 Screening of Cumulative Effects: Yukon DIAND Northern Affairs Program*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour AINC, Whitehorse (Yukon).
- Northern River Basins Study (NRBS). 1993. *Annual Report 1992-93*. Northern River Basins Study Office, Edmonton.
- Northern River Basins Study (NRBS). 1997. *Northern Rivers Basin Study: The Legacy (The Collective Findings), Volume 1*. CD-ROM. Gouvernement du Canada, Gouvernement de l'Alberta, Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.
- Office national de l'énergie (ONE). 1996. *Express Pipeline Ltd.: Facilities and Tolls and Tariffs Application by Express Pipeline Ltd.*, Volume 3 (17 janvier). Transcription des audiences publiques, Examen conjoint, Calgary (Alberta), page 132.
- Paquet, P.C., J. Wierzchowski, et C. Callaghan. 1996. *Summary Report of the Effects of Human Activity on Gray Wolves in the Bow River Valley, Banff National Park, Alberta*. Préparé pour Parcs Canada, Banff (Alberta)

- Parcs Canada. 1994. *Évaluation initiale des propositions d'amélioration de la Transcanadienne dans le parc national Banff : Phase IIIA, de l'échangeur de Sunshine jusqu'à l'échangeur du Mont Castle*. Préparé par Thurber Environmental Consultants pour Patrimoine canadien, Parcs Canada, parc national Banff (Alberta).
- Priddle, R., A. Côté-Verhaaf, R. D. Revel et G. M. Lewis. 1996. *Express Pipeline Project: Report of the Joint Review Panel*. Préparé pour l'Office national de l'énergie et l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Office national de l'énergie, Calgary (Alberta).
- Ressources naturelles Canada. 1996. *Manuel d'évaluation environnementale*, Bureau des affaires environnementales, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario).
- Smith, K. R., G. A. Yarranton, C. H. Weir et C. Dahl Rees. 1993. *Decision Report: Application to Construct Recreational and Tourism Facilities in the West Castle Valley, near Pincher Creek, Alberta*. Natural Resources Conservation Board, Edmonton.
- Stankey, G. H., D. N. Cole, R. C. Lucas, M. E. Petersen et S.S. Frissell . 1985. *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*. United States Department of Agriculture, Forest Service. General Technical Report INT-176.
- Suncor Inc. Oil Sands Group. 1996. *Steepbank Mine Project Application*. Fort McMurray (Alberta).
- Syncrude. 1997. *Aurora Mine, Regional Development Update*, 28 mai 1997. Syncrude, Fort McMurray (Alberta).
- Wight, P. A. 1994. Limits of Acceptable Change: A Recreational Tourism Tool for Cumulative Effects Assessment. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Compte rendu de la 15^e conférence de l'Alberta Society of Professional Biologists, sous la direction de A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pages 159 à 178.
- Yarranton, G. A. et R. E. Rowell. 1991. *Highwood River Riparian Vegetation Study, Volume II: Instream Flow Needs*. Préparé pour le ministère de l'Environnement de l'Alberta. Concord Environmental Corporation, Calgary (Alberta).

A GLOSSAIRE

Action : un projet ou une activité d'origine humaine.

Action générée : une action qui se produit en conséquence d'une autre action. L'action générée n'est pas une composante voulue de l'action qui la déclenche.

Activité : une action qui n'est pas un ouvrage. Les activités ne comprennent pas la construction d'un objet mais peuvent néanmoins causer un effet sur l'environnement (p. ex., une voie publique est un ouvrage, mais la circulation routière sur cette voie est une activité).

Ampleur : une mesure du degré de nuisance ou de bienfait d'un effet.

Analyse qualitative : analyse comportant un aspect subjectif (fondée sur le meilleur jugement professionnel).

Analyse quantitative : analyse au moyen de variables environnementales représentées par des nombres ou des échelles, souvent effectuée par modélisation numérique ou analyse statistique.

Atténuation : un moyen qui consiste à réduire l'importance des effets négatifs. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les mesures d'atténuation sont "maîtrise efficace, réduction importante ou élimination des effets environnementaux négatifs d'un projet, éventuellement assortie d'actions de rétablissement notamment par remplacement ou restauration; y est assimilée l'indemnisation des dommages causés."

Attribut d'impact : caractéristiques d'un effet (p. ex., l'ampleur, la portée, la durée, la fréquence, la direction, la probabilité, l'importance) qui permet d'évaluer la nature et l'importance d'un effet.

Modèle d'évaluation : description d'un processus d'évaluation par lequel s'organisent les actions et les idées, habituellement selon une marche à suivre. Cet outil aide le praticien à effectuer l'évaluation.

Chevauchement spatial : un chevauchement des zones d'influence de différentes actions.

Chevauchement temporel : une période de temps durant laquelle les activités de différentes actions se déroulent simultanément.

Coefficient d'interaction : une représentation numérique de l'ampleur de l'interaction entre une action et des composantes de l'environnement.

CVÉ: toute partie de l'environnement jugée importante par le promoteur, le public, les scientifiques et le gouvernement participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent déterminer l'importance de la composante.

Composantes de l'environnement : constituants essentiels du milieu naturel et humain. Il s'agit habituellement des éléments suivants : le milieu social, l'air, l'eau, les sols, le relief, la végétation, les animaux, les poissons et l'avifaune.

Connectivité : une caractéristique du milieu qui favorise le mouvement du biote d'un lieu à l'autre de l'habitat (p. ex., dans un milieu fragmenté).

Détermination de la portée : un processus qui consiste à déterminer, voire à réduire possiblement le nombre de points à examiner (p. ex., les questions, les CVÉ) en vue de ne retenir que les points les plus importants qui feront l'objet de l'évaluation minutieuse. Ce processus permet d'utiliser au mieux les efforts sans diluer l'évaluation dans une analyse des effets mineurs.

Diagramme d'enchaînement : une représentation schématique simplifiée de liens de causalité entre des états ou actions reliés, illustrant un modèle d'impact. Les diagrammes d'enchaînement se situent à un niveau supérieur aux diagrammes fléchés parce que chaque lien y est caractérisé et que le lien de causalité est évalué dans le cadre d'une hypothèse scientifique.

Diagramme fléché : un schéma illustrant les liens de causalité entre l'impact d'une action et un effet (voir aussi "diagramme d'enchaînement").

Direction : le degré d'aggravation ou d'amélioration que va provoquer l'effet sur une CVÉ au fur et à mesure que l'action a lieu (p. ex., négatif, positif ou nul).

Document justificatif : une description des divers aspects d'une évaluation, tels que les hypothèses formulées, les incertitudes reliées aux données ou à l'analyse et le degré de fiabilité des données.

Durée : la période pendant laquelle un effet peut se faire sentir ou subsister sur une CVÉ (p. ex., le temps nécessaire au rétablissement d'une ressource, d'une espèce ou d'une utilisation humaine).

Effet : réaction d'une composante environnementale ou sociale causée par une action. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les effets environnementaux signifient "tant les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement, que ce soit au Canada ou à l'étranger; sont comprises parmi les changements à l'environnement les répercussions de ceux-ci soit en matière sanitaire et socio-économique, soit sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale."

Effet direct : un effet présentant un lien de causalité établi sans effet intermédiaire.

Effet indirect : un effet présentant un lien de causalité comportant des effets intermédiaires (p. ex., entre les effets du projet et l'effet ultimement sur une composante valorisée de l'écosystème). Puisqu'une interaction avec les effets d'une autre action donne des effets cumulatifs (par conséquent, création d'impacts intermédiaires), les effets cumulatifs peuvent être considérés comme des effets indirects.

Effet négligeable : un effet qui ne présente pas un risque élevé de se produire ou qui présente une ampleur acceptable (y compris un effet nul) (p. ex., peu important).

Effet non négligeable : un effet qui présente un risque élevé de se produire ou d'atteindre une ampleur inacceptable (p. ex., importante).

Effets résiduels : effets se manifestant même après l'application des mesures d'atténuation.

Effets combinés : les effets découlant des diverses composantes de la même action.

Empreinte du projet : le territoire ou le plan d'eau que couvre un projet. L'empreinte comprend la zone de couverture physique directe (p. ex., la zone où se situe matériellement le projet) et les effets directs (p. ex., les zones de perturbations directement causées par le projet, telles que le bruit).

Empreinte : voir *empreinte de projet*.

Enchaînement : un ensemble de liens consécutifs valides dans un diagramme d'enchaînement.

Enjeu : un sujet de préoccupation pour quiconque participe au processus d'évaluation ou est touché par l'action. Il s'agit habituellement de répercussions négatives sur l'environnement ou sur les personnes.

Énoncé d'impact : description d'un lien de causalité éventuel envisagé au moyen d'une hypothèse scientifique étoffée.

Étude de planification régionale et d'utilisation du territoire : une évaluation des conditions environnementales et sociales existantes causées par l'influence combinée de toutes les actions, habituellement dans une vaste zone géographique. Ces études diffèrent des évaluations des effets cumulatifs puisque elles ne mettent pas l'accent seulement sur l'application d'un seul projet; ces études sont souvent effectuées avant l'examen des actions à venir pour permettre de déterminer les futures applications; elles peuvent proposer des seuils régionaux à partir desquels seront mesurés les changements graduels des projets à venir.

Évaluation des effets cumulatifs : une évaluation des effets graduels d'une action sur l'environnement lorsque les effets se conjuguent à ceux découlant d'actions passées, existantes et

à venir.

Évaluation : la détermination de l'importance des effets. L'exercice comporte une appréciation de la valeur des ressources touchées, du risque d'occurrence des effets et de leur degré d'acceptabilité.

Fragmentation : le découpage d'espaces contigus d'habitat en unités toujours plus petites par suite d'une perte directe ou d'une perturbation sensorielle (p. ex., aliénation de l'habitat). Éventuellement, les espaces restants peuvent être de trop petite taille pour constituer un habitat convenable à certaines espèces.

Fréquence : le nombre de fois qu'un événement se produit durant un intervalle de temps.

Impact : un aspect d'une action qui risque de causer un effet; p. ex., le déboisement durant la construction est un impact qui peut avoir comme effet la perte et la fragmentation de l'habitat faunique.

Importance des effets : une mesure du degré de nuisance ou d'utilité d'un effet exercé sur une composante valorisée de l'écosystème.

Indicateur : tout ce qui peut servir à mesurer la condition d'un élément d'intérêt. Les indicateurs servent souvent de variables lorsqu'on étudie par modélisation les changements survenant dans les systèmes environnementaux complexes.

Interaction : une action ou une influence résultant du rapport mutuel entre deux ou plusieurs actions, ou entre une action et une composante valorisée de l'écosystème.

Lien de causalité : la relation qui s'établit entre la perturbation (cause) et l'effet d'une action sur l'environnement.

Lien : la relation entre une cause et un effet dans un modèle d'impact. Dans un diagramme d'enchaînement, les liens sont représentés par des flèches entre les cases.

Limite spatiale : la zone faisant l'objet d'un examen au cours de l'évaluation (p. ex., la zone d'étude).

Limite temporelle : la période de temps faisant l'objet d'un examen au cours de l'évaluation.

Mise en valeur du milieu : changement des conditions d'un milieu, habituellement comme mesure d'atténuation, pour les ramener à leur état d'avant le projet.

Modèle d'impact : une description formelle d'un lien de causalité en vue d'évaluer les diverses composantes de ce lien au moyen d'un énoncé d'impact, d'un diagramme d'enchaînement et de la validation des liens et des enchaînements.

Modèle d'évaluation : une description d'un processus d'évaluation permettant l'organisation des actions et des idées, habituellement selon une démarche étape par étape. Les modèles aident à orienter les praticiens pendant l'exécution d'une évaluation.

Plan de protection de l'environnement : une description des mesures visant à réduire au minimum les effets d'un projet avant, durant et après les étapes de construction et d'exploitation. Ces mesures incluent la protection de l'environnement et l'atténuation des effets découlant des activités liées au projet.

Probabilité : le degré de certitude se rattachant à la concrétisation d'un événement.

Projet : tout type d'actions ou d'activités exigeant la conception, la construction et l'exploitation de structures ou d'équipement. On définit habituellement les projets avec un nom précis, une fonction et une description. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un projet est la *réalisation – y compris l'exploitation, la modification, la désaffectation ou la fermeture – d'un ouvrage ou, proposition d'exercice d'une activité concrète, non liée à un ouvrage, désignée par règlement ou faisant partie d'une catégorie d'activités concrètes désignée par règlement aux termes de l'alinéa 59 b).*

Région : une zone où il est reconnu que les effets causés par l'action en cours d'examen peut interagir avec les effets d'autres actions. La zone s'étend habituellement au-delà de la zone d'étude locale; cependant, son étendue variera grandement en fonction de la nature du lien de causalité.

Renseignements de base : une description des conditions socio-économiques et environnementales en cours dans le périmètre ou à proximité d'une action.

Rétablissement : le retour des conditions environnementales à l'état existant avant l'action.

Scénario : une description des conditions environnementales et d'exploitation à une certaine période de temps permettant de comparer les changements (p. ex., la période antérieure à l'exploitation, actuelle et raisonnablement prévisible).

Seuil : une limite de tolérance d'une CVE par rapport à un effet; si cette limite est dépassée, cette composante réagira négativement.

Surveillance : une évaluation continue des conditions sur le site et aux abords du projet. Cette activité permet de savoir si les effets se produisent tel que prévu, si l'exploitation demeure dans les limites acceptables, et si les mesures d'atténuation sont aussi efficaces que prévues.

Tableau synoptique de l'interaction : un tableau dans lequel on a attribué un rang à chacun des éléments des cellules.

Validation : une confirmation de la validité d'une hypothèse d'impact, d'un lien ou d'une interaction.

Zone d'étude locale : une aire spatiale dans laquelle sont évalués les effets locaux (p. ex., dans le périmètre proche de l'action où on prévoit des effets directs).

Zone d'étude régionale : la zone spatiale où se fait l'évaluation des effets cumulatifs (s'étendant plus loin que l'empreinte du projet et où les effets directs et indirects s'exercent).

Zone d'étude : les limites géographiques où porte l'évaluation d'un impact sur une composante valorisée de l'écosystème.

Zone d'influence : à partir d'une action, une zone géographique dans laquelle un effet se fait sentir de façon non négligeable.

B ÉTUDES DE CAS TOUCHANT L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

La présente annexe décrit 12 études de cas.²⁸ Chaque étude de cas comporte une description du projet et fait état de l'approche utilisée pour traiter la question des effets cumulatifs au cours de l'évaluation. Chaque étude de cas est précédée d'une brève description des CVÉ, des principaux enjeux, de l'approche méthodologique utilisée et des grandes leçons qu'il est possible de tirer de l'examen. Les grands paramètres de chaque étude de cas sont résumés dans le tableau C1.

Le but des études de cas est de faire état des approches utilisées pour l'évaluation de divers types de projets et de enjeux environnementaux. Le choix des études de cas (tous des projets canadiens) a été fait en fonction de la connaissance approfondie des projets par les membres du groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs. L'examen de ces études de cas donne une indication des mesures prises pour respecter les exigences de la loi et, par conséquent, fournit une assise pour les évaluations futures. Les études de cas ne portent pas de jugement sur la qualité des évaluations effectuées et ne donnent pas à entendre que les méthodes utilisées se situent nécessairement à la fine pointe.

On espère plutôt que le lecteur tirera profit de ces exemples et que, grâce à ces cas et aux lignes directrices fournies dans le présent guide, il pourra tendre vers l'objectif de l'amélioration continue du processus d'évaluation environnementale.

Les praticiens devraient prendre note que chaque projet comporte sa propre série d'impacts sur l'environnement et ses propres interactions entre les CVÉ qui sont touchées. Ils devraient donc faire preuve de vigilance s'ils adoptent intégralement l'une des approches décrites dans la présente annexe, à moins d'être certains que l'approche s'avère pertinente pour évaluer les conditions inhérentes au cas à l'étude.



Études de cas (pour les références indiquées dans la présente annexe)

²⁸ On a déjà fourni des renseignements sur certaines de ces études de cas dans les cases d'information des études de cas; la présente annexe vise à fournir, à l'égard de ces études de cas, des renseignements supplémentaires qui permettront de mieux les situer dans leur contexte. La présente annexe ne fournit pas de détail à l'égard de cinq de ces études qui figurent dans les cases d'information des chapitres 2, 3 et 4.

Tableau C1 : Sommaire des études de cas détaillées dans l'annexe B

Projet	Exemple de ...	Type de projet	Type d'examen	Année du début du processus d'EIE	Principales CVÉ	Endroit	Niveau d'examen	Examen réglementaire
Usine de pâte kraft Alberta-Pacific	Évaluation du transport aquatique de longue distance de contaminants	Processus industriel	EP	1989	Eau	Alberta	Conjoint *	PEEE/AEP
Mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan	Utilisation de modèles d'enchaînement pour évaluer les effets des radionucléides	Mine (souterraine)	EP	1991	Toutes les CVÉ	Sask.	Conjoint	PEEE/Sask.
Sables bitumineux de Cold Lake	Évaluation de l'impact et les modèles d'impact	Huile lourde sur le site	EP	1996	Eau	Alberta	Provincial	AEP
Mine de charbon Cheviot	Utilisation d'un SIG pour évaluer les effets sur la faune	Mine (de charbon à ciel ouvert)	EP	1996	Faune, eau	Alberta	Conjoint	LCEE/AEP
Mine de cuivre de Huckleberry	Évaluation d'une mine utilisant une approche de comité du projet	Mine (de métal de base à ciel ouvert)	EP	1994	Eau, poisson	Colombie-Britannique	Conjoint	LCEE/C.-B./EAA
Projet d'exploitation pétrolière extracôtière Terra Nova	Évaluation des effets dans un milieu aquatique	Pétrole extracôtier	EP	1996	Eau, poisson	Terre-Neuve	Conjoint	LCEE
Lotissement Eagle Terrace	Utilisation d'un SIG pour évaluer les effets sur la faune	Développement résidentiel	EP	1996	Faune	Alberta	Municipal	Municipal
Élargissement de la Transcanadienne, phase IIIA	Évaluation dans un parc national	Autoroute	EP	1994	Faune	Alberta	Fédéral	PEEE
Corridors de transport dans les parcs nationaux Glacier et Banff	Évaluation de l'impact visuel	Autoroute, chemin de fer	EP	1979	Effet visuel	Colombie-Britannique	Fédéral	PEEE
Barrage hydroélectrique de Keenleyside	Évaluation d'un barrage hydroélectrique utilisant une approche d'atelier	Barrage hydroélectrique	Examen préalable	1997	Eau, poisson	Colombie-Britannique	Conjoint	LCEE /C.-B./EAA
Sentier de randonnée pédestre du parc de la Mauricie	Utilisation d'une approche à l'étape de l'examen préalable	Piste récréative	Examen préalable	1996	Faune	Québec	Fédéral	LCEE
Exploration minière dans les Territoires du Nord-Ouest	Examen des effets des activités d'exploration éloignée	Exploration minière	Examen préalable	1996	Faune, chasse	Territoires du Nord-Ouest	Territorial	EIRB/IFA

*p. ex., fédéral-provincial

Acronymes

Type d'examen : EP= Examen public; Examen préalable

Examen réglementaire : AEP Alberta Environmental Protection; LCEE *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* ;

PEEE Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement; EIRB Environmental Impact Review Board; IFA Inuvialuit Final Agreement; BC EAA *British Columbia Environmental Assessment Act*

USINE DE PÂTE ALBERTA-PACIFIC

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ Qualité de l'eau, organismes aquatiques

Enjeux Réduction de la concentration d'oxygène dissous, rejet de composés organochlorés

Approches Demande biologique en oxygène et oxygène dissous et modèles de simulation du transport de dioxine

Leçons Il est possible d'atténuer les effets d'un projet sur un grand bassin hydrographique en adoptant des mesures d'atténuation à la source et en effectuant une surveillance à long terme

Contexte

L'usine Alberta-Pacific (Al-Pac) est une fabrique de pâte kraft blanchie que l'on proposait de construire dans le centre-nord de l'Alberta. Comme l'évaluation a été effectuée avant l'adoption de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les effets cumulatifs du projet n'ont pas été examinés dans le rapport d'évaluation de l'impact sur l'environnement qui a été déposé. Cependant, selon son mandat, la commission d'examen fédérale-provinciale devait se pencher sur les effets cumulatifs dans le réseau hydrographique des rivières de la Paix et Athabasca, lequel englobe des parties de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest (DeSorcy et coll., 1990). On soupçonnait que la contamination des poissons dans le réseau hydrographique s'étendait sur une distance considérable (p. ex., de l'ordre de centaines de kilomètres) en aval des usines existantes.

Approche d'évaluation

Les deux principaux enjeux concernaient les ressources aquatiques : les concentrations d'oxygène dissous et la persistance des composés organochlorés.²⁹ Dans le cas du premier problème (oxygène), le gouvernement de l'Alberta, apparemment en prévision de la construction de nouvelles usines, avait récemment effectué une étude sur l'oxygène dissous (OD) et sur la demande biologique en oxygène (DBO). Tous les principaux responsables de la charge en DBO dans les rivières étaient des usines de pâte (les municipalités en bordure de ces rivières sont toutes de petite taille). Leurs charges en DBO étaient réglementées. L'information était publique, ce qui a permis d'éliminer le problème qui aurait pu surgir si AL-Pac avait dû demander aux autres usines (ses compétiteurs) des renseignements qui leur appartenaient. On a utilisé un modèle de simulation OD-DBO, calibré pour le réseau hydrographique, pour évaluer les effets du projet. Bien que les participants à l'examen aient été d'un autre avis, la commission a jugé le modèle fiable et acceptable pour prédire les concentrations d'OD dans les rivières.

L'évaluation des effets dus aux rejets de composés organochlorés s'est révélée plus difficile. Le fait qu'on ait récemment découvert que ces usines de pâte produisaient des dioxines et des furanes (bien qu'en des quantités infimes) et le coût très élevé de l'analyse de la présence de ces composés dans les poissons (à de si faibles concentrations) signifiaient que les données disponibles étaient insuffisantes pour la réalisation d'une évaluation adéquate. Pour combler cette lacune, le ministère fédéral des Pêches et des Océans, des spécialistes au service du promoteur et d'autres personnes ont fourni des renseignements sur les effets cumulatifs attribuables aux diverses usines établies le long des rivières du bassin. On a finalement présenté un modèle qui a alerté la commission sur les effets combinés potentiels des rejets de dioxines et de furanes par l'usine d'Al-Pac et par les fabriques déjà en exploitation ou que l'on proposait de construire dans la région.

Les résultats de ces modèles ont incité la commission à recommander la réalisation d'une étude sur les bassins hydrographiques du Nord, parrainée par les divers organismes responsables et

²⁹ Les intervenants ont soulevé une préoccupation importante qui ne faisait pas partie du mandat de la commission : les effets de la coupe de bois; ceux-ci devaient sans doute être inclus si on évaluait adéquatement les effets cumulatifs du projet.

coordonnée par une commission d'examen représentant les différents intervenants régionaux; cette commission a été secondée dans sa tâche par un comité consultatif scientifique. On a mis sur pied des programmes de recherche afin de déterminer quelles étaient les données manquantes, d'établir une base de données environnementales (p. ex., données sur les concentrations de contaminants) et d'élaborer des modèles sur les ressources aquatiques.

Leçons

- L'une des caractéristiques importantes de la méthode utilisée était le fait qu'on a tenu compte de toutes les sources de la DBO, de dioxines et de furanes (c.-à-d. pas uniquement les contaminants provenant de l'usine d'Al-Pac).
- Les données industrielles ont été obtenues par les organismes gouvernementaux, et non par le promoteur, ce qui a simplifié le processus de collecte de données.
- Les méthodes d'évaluation ont été élaborées par des spécialistes reconnus dans leurs champs de compétence respectifs, qui savaient donc quelle était la meilleure façon de prévoir des effets précis. Cela s'est reflété dans la détermination de la portée au moment où la commission a établi la liste des questions prioritaires à examiner, puis a demandé aux personnes les plus compétentes de concevoir les études appropriées.
- L'incertitude au sujet des effets à long terme des contaminants produits par les usines sur les cours d'eau et le biote a incité la commission à recommander de ne pas approuver le projet; celle-ci a par la même occasion proposé qu'on réalise des études transfrontalières sur le sort des contaminants et sur les rapports dose-exposition avant de poursuivre les travaux d'évaluation et les efforts de planification régionale.

MINES D'URANIUM DANS LE NORD DE LA SASKATCHEWAN

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Qualité de l'air, eaux souterraines, eaux de surface, végétation, faune, santé humaine

Problème : Exposition au rayonnement

Approches : Diagrammes fléchés

Leçons : On admet mal comprendre les liens de causalité, et de nombreux intervenants s'entendent sur la nécessité d'assurer une surveillance à long terme.

Contexte

Une commission d'examen conjointe fédérale-provinciale a été formée en 1991 pour examiner et pour évaluer les effets environnementaux de cinq projets de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan. En 1992 et en 1994, on a demandé à cette commission d'examiner deux autres projets de mines d'uranium. Une équipe de spécialistes indépendants a été embauchée et chargée d'aider la commission à prévoir les effets environnementaux significatifs qui pourraient surgir de l'interaction entre les projets (Écologistic, 1992). Une telle initiative optait pour une perspective beaucoup plus régionale que la seule évaluation des effets particuliers aux différents projets dont il était question dans les trois études d'impact environnemental soumises initialement.

Dans son rapport publié en janvier 1993 (Lee et coll., 1993a), la commission a recommandé d'approuver les activités de prospection à un emplacement minier (rivière McArthur). Dans son rapport daté d'octobre 1993 (Lee et coll., 1993b), elle a recommandé : 1) d'approuver de façon conditionnelle l'agrandissement d'installations existantes (Dominique-Janine, à la mine du lac Cluff); 2) d'approuver de façon conditionnelle l'exploitation d'une nouvelle mine (lac McClean), l'une des conditions étant un délai de cinq ans; 3) de rejeter une troisième proposition (Midwest Joint Venture) parce que les dangers pour l'environnement et pour la santé humaine étaient jugés trop grands par rapport aux avantages. Dans le rapport qu'elle a déposé en février 1997 (Lee et coll., 1997a), la commission a recommandé d'approuver de façon conditionnelle le projet d'exploitation minière McArthur River. Plus tard en 1997 (Lee et coll., 1997b), la commission a recommandé d'approuver conditionnellement les projets Cigar Lake et Midwest.

Le projet d'exploitation minière McArthur River prévoit la construction d'une usine de concentration et l'aménagement d'un site de gestion des résidus à un complexe minier actuellement exploité au lac Key. Les projets Cigar Lake et Midwest comprennent la mise en commun d'une usine de concentration et d'un site de gestion des résidus au lac McClean. On estime que les projets d'évacuation et de broyage à forfait, prévoyant la mise en commun de deux usines de concentration et de sites de gestion des résidus au profit de cinq mines, offriront des avantages importants en réduisant l'ampleur des perturbations terrestres dans le nord de la Saskatchewan.

Approche d'évaluation

La zone d'étude de l'évaluation consistait en la moitié de la province. Les principaux enjeux en matière d'impacts cumulatifs étaient les suivants : le transfert de radionucléides et de métaux lourds stables par les voies de pénétration des eaux de surface, des eaux souterraines et de la végétation; les effets liés à l'ingestion ou à l'inhalation des contaminants par les humains, les poissons et la faune; les divers effets socio-économiques, tels que les répercussions sur la santé publique et le mode de vie des autochtones.

On a utilisé un modèle des voies de pénétration dans l'environnement (p. ex., un diagramme fléché) pour évaluer les effets cumulatifs (ces diagrammes comportent certaines des fonctions des diagrammes d'enchaînement utilisés dans les modèles d'impacts). Le modèle définissait les enchaînements de liens ou les cheminements physiques et chimiques qui associaient les impacts aux effets, ainsi que les " zones d'influence " qui délimitaient l'étendue spatiale de ces liens. Les

diagrammes se sont avérés des outils utiles pour illustrer des relations complexes. On a compilé les résultats pour diverses CVÉ et on a effectué une évaluation de l'importance des effets (selon l'étendue spatiale, la fréquence et la durée des effets ainsi que la certitude des prédictions) et des possibilités d'impacts cumulatifs importants. On considérerait un effet comme important s'il avait une portée régionale et à long terme et s'il y avait un certain degré d'incertitude dans la prédiction.

La commission a fait plusieurs recommandations à l'égard des mesures à prendre pour atténuer les effets cumulatifs : la surveillance des composantes et des processus biologiques clés; la réalisation d'études épidémiologiques auprès de tous les travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan (dans le passé, le présent et l'avenir); l'utilisation de ces données pour prédire les risques futurs et déterminer les mesures d'atténuation à prendre; la surveillance à long terme des risques courus par les mineurs exposés aux poussières en suspension dans l'air et aux contaminants gazeux; la réalisation graduelle des projets; la mise sur pied de programmes d'éducation et de formation pour les habitants de la région afin d'assurer l'employabilité à long terme et d'éviter un cycle " expansion-récession ". Le promoteur devait établir un plan de surveillance pour chaque projet afin de pouvoir obtenir une licence, laquelle fait l'objet d'une réévaluation annuelle effectuée par la Commission de contrôle de l'énergie atomique et par le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan.

Les gouvernements fédéral et provincial travaillent de concert à un programme de surveillance des effets cumulatifs. En outre, on a élaboré un modèle des effets cumulatifs adapté à chaque emplacement, ainsi qu'un modèle régional.

Leçons

- L'évaluation visait à définir un cadre organisationnel et juridictionnel clair à l'intérieur duquel il serait possible de réaliser l'évaluation des effets cumulatifs, d'énoncer en termes simples les responsabilités des intervenants et d'encourager la collaboration au chapitre de la collecte des données.
- L'étude menée par les spécialistes a fait ressortir divers enjeux que l'on rencontre couramment au cours d'une évaluation des effets cumulatifs, tels que les connaissances insuffisantes au sujet des liens de causalité, les conflits de compétence et le partage mal défini des responsabilités, le manque de coordination et de coopération entre les organismes, les divergences dans les valeurs sociales et les attentes relativement au processus d'évaluation environnementale, ainsi que le statut variable des lois et règlements environnementaux mis en œuvre et appliqués par les divers ordres de gouvernement.

PROJET DES SABLES BITUMINEUX DE COLD LAKE

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Qualité de l'air, qualité de l'eau, quantité d'eau, poissons, végétation, orignal, ours noir, lynx, pécan.

Enjeux : Modification de la qualité de l'air, modification de la qualité des eaux de surface et souterraines, baisse du niveau des eaux de surface, perte de l'habitat faunique, diminution des possibilités en ce qui concerne la pêche et l'exploitation d'autres ressources, élargissement de l'accès routier.

Approches : Un processus d'évaluation environnementale de regroupement des questions a fourni le cadre global; les modèles d'impact ont permis de structurer la démarche méthodologique; la modélisation quantitative, fondée ou non sur un SIG, a permis d'effectuer une analyse numérique; la discussion qualitative s'est fondée sur les résultats quantitatifs et sur le jugement des spécialistes.

Leçons : Avantages découlant de l'association des démarches de l'évaluation de l'impact sur l'environnement et de l'évaluation des effets cumulatifs; avantages de la démarche fondée sur les modèles d'impact; difficultés à obtenir de l'information sur d'autres projets.

Contexte

La société Imperial Oil Resources limitée (IORL) a voulu élargir ses installations au sein de sa concession de Cold Lake dans le centre nord de l'Alberta (IORL, 1997a). Ce projet d'exploitation in situ des sables bitumineux, qu'on appelle le Projet d'expansion de Cold Lake, aura pour effet d'étendre les installations actuelles de Cold Lake grâce à l'aménagement d'une usine centrale et à l'ajout de nouveaux puits. On prévoit que la production, qui se situe actuellement aux alentours de 14 900 m³ par jour, s'établira à plus de 20 000 m³ par jour après quelques années d'exploitation. Environ 2 500 puits fonctionnent actuellement au sein de la zone d'exploitation de Cold Lake.

Les installations de Cold Lake, deuxième producteur de pétrole au pays, permettent d'extraire le pétrole de gisements sablonneux contenant du bitume (un hydrocarbure lourd). À 400 mètres sous la surface de la terre, ces gisements sont trop profondément enfouis pour permettre l'exploitation à ciel ouvert. Ainsi, la société Imperial Oil a mis au point la stimulation cyclique à la vapeur, procédé de récupération thermique consistant à injecter, dans le réservoir de bitume, de la vapeur sous pression portée à une température élevée. Les trois étapes du procédé (injection, attente, production) sont répétées jusqu'à ce que le réservoir soit épuisé.

De nombreuses butées de forage, dont chacune comprend de 20 à 30 puits forés à la sondeuse (verticaux ou dirigés), permettent d'accéder au réservoir produisant le bitume. À la surface de la terre, les butées de forage sont desservies par des pipelines qui leur apportent la vapeur et assurent le retour des liquides vers l'usine centrale.

Méthode d'évaluation

Aux termes du mandat énoncé par Alberta Environmental Protection, la société Imperial Oil était tenue de soumettre une évaluation de l'impact environnemental définissant à la fois les effets directs du projet et ses effets cumulatifs à l'échelle de la région. Le volet de l'évaluation des effets cumulatifs avait pour objectif d'évaluer les effets propres au projet dans le contexte régional, en tenant compte des autres activités et projets existant déjà dans la région ou dont il est raisonnable de prévoir la mise en œuvre (parce qu'ils sont déjà approuvés ou en voie de l'être). Tant l'évaluation de l'impact environnemental que l'évaluation des effets cumulatifs ont reposé sur le processus d'évaluation environnementale de regroupement des questions (Kennedy et Ross, 1992). Dans le cadre de cette démarche, trois ateliers (détermination de la portée, évaluation, atténuation) ont offert aux praticiens l'occasion d'aborder diverses questions liées à l'évaluation. Ce processus utilise également les modèles d'impact pour décrire des liens de causalité importants entre le projet et le milieu.

Limites

Neuf grandes composantes des ressources de l'environnement ont été examinées : systèmes atmosphériques, quantité des eaux de surface, qualité des eaux de surface, eaux souterraines, ressources aquatiques, sols et terrain, végétation, faune et utilisation des ressources. Pour chacune de ces composantes, on a défini une zone particulière d'étude locale et régionale. Dans certains cas, plusieurs composantes correspondaient à la même zone. En général, les limites spatiales de l'évaluation des effets cumulatifs étaient fondées sur les limites territoriales existantes ou sur les limites du bassin versant dans lequel était situé le projet. Les effets ont été examinés à l'échelle locale, à l'échelle régionale et de façon combinée (en tenant compte de toutes les composantes du projet).

Sur le plan temporel, trois limites ont été définies : 1) le "passé" antérieur à 1979, correspondant aux conditions précédant les principales installations proposées relativement à l'exploitation des sables bitumineux dans la région; 2) la situation "existante", englobant les installations de la société Imperial Oil, et d'autres ouvrages qui se trouvent actuellement dans la région (p. ex., d'autres installations d'exploitation des sables bitumineux, l'exploitation forestière); 3) la situation telle qu'on peut "raisonnablement la prévoir", comprenant tous les projets futurs ayant déjà obtenu l'approbation requise ou ayant été présentés aux fins d'une telle approbation.

Analyse

Les effets du projet ont été évalués à deux échelles : 1) effets combinés de diverses installations directement associées au projet, y compris les butées de forage, les routes et les installations de traitement; 2) les effets cumulatifs du projet à l'échelle régionale, au-delà de la zone d'expansion proposée, en combinaison avec tous les autres projets existants et ceux dont on peut raisonnablement prévoir la mise en œuvre (IORL, 1997b).

L'évaluation des effets cumulatifs s'est fondée sur les résultats de 35 modèles d'impact réalisés dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (IORL, 1997b). Les modèles ont permis d'évaluer les effets sur chacune des neuf composantes environnementales. Ces modèles portaient généralement sur les effets locaux; dans certains cas, cependant, les conséquences régionales y étaient nécessairement présentes à cause de l'envergure des effets envisagés. Dans ces cas, les conclusions découlant des modèles ont servi de base à l'évaluation ultérieure menée à l'échelle régionale dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs (qui constituait un chapitre dans l'un des volumes de la présentation du projet). Dans certains cas, le modèle d'impact lui-même représentait une part importante de la démarche visant l'évaluation des effets cumulatifs. Certaines composantes environnementales étant associées par des liens de causalité étroits (la qualité de l'eau et les ressources aquatiques, p. ex.,), de nombreux modèles d'impact ont été "liés" ensemble pour que les extrants (les résultats) d'un modèle puissent devenir les intrants de l'autre.

L'évaluation des effets cumulatifs a fait intervenir, à des degrés divers, des analyses quantitatives (c'est-à-dire numériques) et des discussions sur les aspects qualitatifs. On a eu recours à l'analyse qualitative lorsqu'il n'existait pas de technique d'analyse quantitative ou lorsque l'examen des aspects qualitatifs se révélait pertinent. Dans tous les cas, les interactions avec d'autres projets étaient envisagées si les résultats des modèles d'impact indiquaient la possibilité que des effets se produisent au-delà de la zone locale. On a eu explicitement recours aux scénarios de développement temporel pour évaluer les effets sur la faune (le tableau intitulé "Sommaire des approches visant l'évaluation des effets cumulatifs" résume les méthodes adoptées pour chaque composante de l'environnement).

Leçons

- L'emploi d'une démarche cohérente en matière d'évaluation (évaluation environnementale par regroupement des questions) s'est révélé bénéfique, les évaluateurs ayant constaté que l'évaluation des effets cumulatifs était simplement le prolongement des résultats de l'évaluation de l'impact sur l'environnement. De plus, en utilisant les mêmes composantes environnementales pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement et l'évaluation des effets cumulatifs, ainsi que des approches uniformes pour définir les zones d'impact et l'envergure des effets, on a pu améliorer la communication des résultats de l'évaluation aux décideurs.
- On a eu quelques difficultés à repérer et à caractériser les autres projets situés dans la région touchée par l'évaluation des effets cumulatifs, difficultés que l'on a pu surmonter, dans une certaine mesure, en incluant uniquement les projets ayant déjà reçu l'approbation des organismes de réglementation ou actuellement étudiés par ceux-ci.
- L'emploi de seuils pour les composantes environnementales a posé certains enjeux. Pour les composantes physiques (air, eau, sol), on pouvait utiliser les normes et lignes directrices acceptées en étendant ces seuils, selon les hypothèses les plus pertinentes, à l'échelle régionale. Le cas des composantes biologiques (ressources aquatiques, faune et flore) n'était pas aussi simple; les répercussions du projet étaient plus complexes, en raison d'impacts synergiques et d'impacts qui ne sont pas bien compris ou facilement interprétés sur le plan scientifique.

Sommaire des approches visant l'évaluation des effets cumulatifs

Composante environnementale	Approche en matière d'évaluation des effets cumulatifs
Air	Six modèles d'impact ont été mis au point. Les concentrations de NO _x et de SO ₂ ont été calculées au moyen d'un modèle numérique de la qualité de l'air, comme l'exige l'Alberta Environmental Protection. Elles ont ensuite été comparées aux seuils provinciaux de qualité de l'air dans le bassin atmosphérique autour du projet.
Quantité des eaux de surface	Trois modèles d'impact ont été mis au point. Les volumes d'utilisation de l'eau et les sources du projet ont été comparés aux volumes d'autres projets.
Qualité des eaux de surface	Quatre modèles d'impact ont été mis au point, et on a effectué une évaluation selon les paramètres clés définis par les directives provinciales.
Eaux souterraines	Trois modèles d'impact ont été mis au point. L'apport à la baisse du niveau des eaux, ainsi que les effets sur le bilan hydrologique et sur la qualité de l'eau ont fait l'objet d'une évaluation.
Ressources aquatiques	Deux modèles d'impact ont été mis au point. Une analyse des aspects qualitatifs s'est fondée sur les résultats des évaluations touchant la qualité et la quantité de l'eau, la modification de la main-d'œuvre à l'échelle régionale et les effets sur certaines espèces de poissons utilisées à titre d'indicateurs.
Sols et terrain	Cinq modèles d'impact ont été mis au point. Les effets cumulatifs étaient limités, en raison de la nature très locale des effets du projet et de la mise en œuvre de mesures d'atténuation pour obtenir l'attestation provinciale de remise en état.
Végétation	Trois modèles d'impact ont été mis au point. La surface dégagée a été déterminée de façon quantitative au moyen d'un SIG pour chacune des 20 zones écologiques de végétation au sein de la zone d'étude régionale.
Faune	Quatre modèles d'impact ont été mis au point. La perte d'habitat totale a été définie sur le plan quantitatif et les répercussions sur la faune ont été débattues sur le plan qualitatif; la modification de la densité d'accès a été définie sur le plan quantitatif et les répercussions sur la faune ont été débattues sur le plan qualitatif; les modifications de la qualité de l'habitat pour quatre espèces servant d'indicateurs (orignal, ours noir, lynx et pécan) ont été définies sur le plan quantitatif (à l'aide d'un SIG) et on a comparé, à cet égard, trois scénarios de développement.
Utilisation des ressources	Cinq modèles d'impact ont été mis au point. L'analyse des aspects qualitatifs, fondée sur les résultats des modèles d'impact pour toutes les composantes environnementales, a mis l'accent sur les effets des "agents de changement" régionaux (p. ex., la multiplication des routes, la croissance de la population humaine).

- L'évaluation des effets cumulatifs appliquée à l'utilisation des ressources demeure complexe en raison de la nature élargie et subjective des CVÉ. Il s'est avéré utile d'affecter des critères qualitatifs à chaque utilisation des ressources et d'effectuer un examen qualitatif détaillé fondé dans la mesure du possible sur les données de base et les résultats d'autres modèles d'impact.
- Le promoteur ne pouvait pas s'occuper d'aborder de façon raisonnable les questions liées à la planification régionale. L'évaluation des effets cumulatifs a permis d'examiner les questions régionales recommandant un plan d'action devant être examiné par les décideurs (p. ex., un programme de surveillance environnementale à l'échelle de la région).
- L'intégration des résultats de la consultation auprès du public permet de déterminer les questions régionales pertinentes devant faire partie de l'évaluation des effets cumulatifs. Cette consultation demeure l'occasion de poser les questions concernant les préoccupations sur les effets cumulatifs.
- L'approche méthodologique appliquée à l'évaluation des effets cumulatifs comprend un mélange judicieux d'évaluation d'ordre quantitatif et qualitatif. Dans chaque cas, les modèles d'impact orientent l'évaluation de chaque composante environnementale. Le jugement professionnel, tel qu'il est appliqué dans la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental, a souvent permis de fournir l'interprétation finale des résultats de l'évaluation concernant les implications à long-terme de l'ensemble de la région sur les CVÉ.

Une utilisation soutenue de l'analyse quantitative (les modèles d'air, les volumes d'eau, les changements spatiaux relevés dans la végétation et l'habitat) ont amélioré de façon considérable les conclusions finales des praticiens en matière d'évaluation.

MINE DE CHARBON CHEVIOT

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Wapiti et grizzli

Enjeux : Développement près d'une vaste zone protégée (parc national Jasper) et destruction de l'habitat faunique

Approches : Modélisation de l'habitat à partir du SIG et modèle des effets cumulatifs pour le grizzli

Leçons : Il est nécessaire d'adopter des mesures d'atténuation pour améliorer les effets à l'échelle régionale.

Contexte

En 1996, l'entreprise Cardinal River Coal (CRC) a proposé un nouveau projet d'exploitation du charbon connu sous le nom de mine Cheviot (CRC, 1996a). Le projet prévoyait l'exploitation d'une mine à ciel ouvert et d'une usine de traitement, la remise en état d'une ligne de chemin de fer et l'amélioration d'une route d'accès existante. Cette région compte déjà plusieurs mines de charbon et les premières agglomérations minières remontent au début du siècle. L'exploitation du charbon continue de jouer un rôle important dans l'économie locale. La mine devait se situer à l'est du parc national Jasper, au sud de la petite ville de Hinton, en Alberta. Le permis d'exploitation de la mine couvrirait une superficie d'environ 23 km sur 3,5 km, dont près de 3 000 ha seraient perturbés. La mine permettrait à la Cardinal River Coal de poursuivre ses activités dans la région, étant donné que l'autre site qu'elle exploite déjà à une courte distance au nord de la mine Cheviot était presque épuisé.

Approche d'évaluation

La demande d'approbation du projet a d'abord été soumise à une étude approfondie, puis renvoyé devant une commission; l'évaluation a ainsi coïncidé avec le processus d'examen de l'Alberta Energy and Utility Board, ce qui a permis l'harmonisation des processus d'examen fédéral et provincial (le processus d'examen a été harmonisé en vertu de l'*Alberta Environmental Protection and Enhancement Act* et de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*). Cardinal River Coal a préparé son évaluation de l'impact sur l'environnement en s'inspirant du modèle appliqué pour l'évaluation environnementale du projet Northumberland Strait de Strait Crossing Inc. (le "raccordement permanent" de l'Île-du-Prince-Édouard). Cette méthode a été jugée pratique, techniquement fiable et a été acceptée par la Cour fédérale du Canada durant son évaluation.

Les audiences publiques de la commission ont duré six semaines. Comme on pouvait s'y attendre avec un projet de cette envergure, les enjeux étaient nombreux et touchaient aux intérêts sociaux, économiques et environnementaux du secteur, de la région, voire de la province. On a accordé une attention particulière à la forte dégradation de l'habitat des poissons, aux effets sur l'habitat de certaines espèces fauniques (en particulier le grizzli et le canard arlequin) et à la remise en état des terres en région subalpine.

L'évaluation a permis de dresser la liste des CVÉ en étudiant les préoccupations du public, du gouvernement et de la collectivité professionnelle. Les CVÉ englobaient à la fois les facteurs biologiques et socio-économiques en raison de la définition au sens large d'impact environnemental, donnée dans les lois fédérale et provinciale. La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* offre certaines indications concernant les effets cumulatifs, alors que la loi provinciale est relativement discrète sur la question.

L'évaluation des effets cumulatifs a traité des effets environnementaux sur le grizzli et le wapiti, deux espèces "réputées" dans cette région des versants est de l'Alberta (CRC, 1996b). On a

utilisé les outils et les modèles d'un SIG, adapté aux connaissances et à l'information locales, pour analyser les effets. La modélisation a fait ressortir les effets de la mine sur les déplacements des animaux dans la région et sur l'utilisation de l'habitat par les espèces. Les résultats ont fait état de changements néfastes importants dans l'utilisation de l'habitat. Malgré une analyse quantitative approfondie des résultats et le temps consacré à l'étude, les conclusions étaient en grande partie fondées sur le jugement professionnel des biologistes qui ont effectué l'examen.

Effets sur le wapiti

La Cardinal River Coal a effectué une évaluation des effets cumulatifs en trois étapes, à l'aide de cartes superposées produites par le SIG : 1) on a quantifié l'habitat existant du wapiti; 2) on a calculé la mesure dans laquelle cet habitat avait déjà été modifié par l'activité humaine; 3) on a déterminé le degré auquel la réalisation du projet minier ajouterait aux effets cumulatifs. L'analyse a été appliquée à un secteur de 900 km². La viabilité de la population a été évaluée à l'aide d'études des tendances et d'un modèle de simulation de l'évolution de la population. On a ensuite évalué de manière qualitative la vitalité de la population et les tendances futures au chapitre de la qualité de l'habitat; selon les résultats obtenus, on a conclu que l'habitat restant devrait absorber la population actuelle d'animaux du secteur visé jusqu'à ce que les travaux de remise en état débutent.

L'analyse a indiqué que l'exploitation de la mine diminuerait la zone d'alimentation d'hiver et d'été du wapiti respectivement de 3 % et de 2 % et qu'elle réduirait le couvert de fuite de 8 %. Une superficie additionnelle de l'habitat serait également "perdue" par l'effet d'aliénation. Le promoteur a conclu que le wapiti subirait des effets négatifs durant la période où l'espèce perdrait l'habitat qu'elle occupe actuellement et jusqu'à ce qu'elle reprenne ses déplacements annuels et ses habitudes de broutage dans l'habitat adjacent. Une fois les travaux de remise en état commencés, les effets sur le wapiti devraient s'atténuer à mesure que des secteurs de broutage de qualité lui seront accessibles aux abords de la zone de perturbation de la mine.

Effets sur le grizzli

Comme les grands carnivores nécessitant un vaste domaine vital sont particulièrement sensibles aux effets de l'activité humaine, on a choisi le grizzli comme indicateur. Cet animal convient bien également en raison de son utilisation comme espèce "parapluie" (p. ex., une espèce qui fait état des effets ressentis par une large variété d'espèces, en particulier aux niveaux trophiques inférieurs). Une autre raison pour laquelle on a choisi le grizzli tient au fait qu'il existe un modèle des effets cumulatifs "scientifiquement reconnu" qui permet d'estimer quantitativement les effets des différentes utilisations des terres sur les individus et les populations (USFS, 1990). Le modèle comporte trois modules : l'habitat, la perturbation et la mortalité. On a analysé les résultats afin de prédire l'efficacité de l'habitat et le risque de mortalité; selon le modèle, une valeur d'efficacité de l'habitat de 100 % (représentant un coefficient de perturbation de "1") signifie qu'aucune présence humaine n'empêche le grizzli d'utiliser quelque portion de l'habitat disponible. On a donc pu établir divers scénarios d'utilisation des terres et les évaluer en fonction des objectifs de gestion du grizzli.

L'analyse prévoyait également : l'utilisation de données existantes sur la mortalité, les territoires et l'écologie du grizzli; la réalisation d'entrevues avec des habitants locaux qui connaissent bien les carnivores qu'on retrouve dans la région; l'examen des données du gouvernement concernant les récoltes de fourrure; la collecte et la synthèse de données sur les populations de loups et de cougars de la région.

L'analyse a fait état d'impacts négatifs immédiats et importants pour les grizzlis vivant dans l'aire de gestion de l'ours entourant la mine. L'évaluation des effets cumulatifs a permis de conclure que les pressions régionales sur les grands carnivores atteignaient un point tel que les pertes de populations deviendraient graves et peut-être même irréversibles. On doutait beaucoup de la possibilité d'atténuer ces effets, même sur une période de remise en état de 100 ans.

Compte tenu de la prédiction que le grizzli serait sérieusement touché par le projet, la Cardinal River Coal a proposé de créer un programme de conservation des carnivores. Un comité régional préciserait les objectifs de gestion de la faune et établirait des plans en vue de leur mise en oeuvre. Ce comité adopterait le principe de la cogestion, appliqué par des membres des administrations fédérale, provinciale et régionale, par des experts scientifiques, par des représentants de l'industrie et par des groupes de citoyens. Il veillerait également à obtenir, à gérer et à attribuer les fonds nécessaires à la réalisation d'études régionales. On a proposé une approche coopérative similaire pour la gestion du wapiti, qui ne comportait cependant pas la mise sur pied d'un comité de conservation officiel.

Leçons

- Durant la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs, il est apparu évident que bon nombre des facteurs qui pourraient avoir une incidence sur une CVÉ ne résultaient pas uniquement des activités associées au projet d'exploitation de la mine. La Cardinal River Coal a déclaré que [les italiques sont de nous] : “En raison des contraintes administratives, écologiques et techniques, la Cardinal River Coal reconnaît qu'elle n'a ni le temps ni les ressources techniques et économiques pour effectuer les études sur les effets cumulatifs relatives à *toutes* les sources anthropiques, ni de prendre en considération *tous* les effets cumulatifs qui pourraient s'exercer sur *toutes* les composantes touchées. Par conséquent, l'entreprise a choisi d'effectuer des études sur les effets cumulatifs portant seulement sur certaines composantes. Les critères utilisés pour la réalisation de ces études sélectives étaient les suivants : le jugement professionnel, les préoccupations du public ou l'intérêt du gouvernement pour des champs d'étude particuliers.”
- Le promoteur était également d'avis que la responsabilité de l'administration de l'utilisation des terres, de même que l'évaluation des effets cumulatifs qui découlent de l'utilisation, incombe en bout de ligne aux organismes régionaux de planification des ressources. CRC s'est néanmoins efforcée de recueillir les données manquantes compte tenu des contraintes administratives, écologiques et techniques de l'évaluation.

MINE DE CUIVRE HUCKLEBERRY

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Qualité de l'eau, qualité de l'air, faune et habitat des terres humides

Problème : Établir un cadre pour la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs

Approche : Reconnaissance des effets limités en raison de la mise en oeuvre de mesures d'atténuation obligatoires

Leçons : Un projet d'envergure réalisé à proximité peut faire passer inaperçue la part de responsabilité d'un projet plus petit à l'égard des effets cumulatifs; la mise en oeuvre de mesures d'atténuation locales peut suffire à amoindrir les effets cumulatifs; la zone géographique peut définir les limites spatiales.

Contexte

La mine Huckleberry est une mine à ciel ouvert de minerai de cuivre porphyrique située dans le centre-ouest de la Colombie-Britannique. On y accède par un prolongement de 8 km d'un sentier forestier remis en état ou, par voie aérienne, grâce à une piste d'atterrissage en gravier parallèle à la route. L'électricité est fournie par une ligne de transport d'énergie de 115 km qui longe la route.

En 1994, l'entreprise a soumis un document préalable à la demande d'approbation du projet et, en 1995, elle a présenté sa demande d'autorisation d'exploitation de la mine en vertu de la *Mine Development Assessment Act*. Lorsque l'*Environmental Assessment Act* de la Colombie-Britannique a été promulguée à la mi-année de 1995, un nouveau processus provincial d'examen s'est substitué au processus antérieur. Le projet devait aussi faire l'objet d'une étude approfondie en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Afin d'harmoniser les exigences fédérales en matière d'évaluation environnementale avec celles de la province, on a procédé à l'examen selon les principes énoncés dans l'Accord Canada-Colombie-Britannique sur l'harmonisation des évaluations environnementales (qui faisait encore l'objet de négociations à ce moment-là). On a confié l'examen conjoint à un comité de projet, formé de représentants fédéraux et provinciaux, qui a déposé son rapport (HCMPC, 1995) à la fin de 1995. Ce rapport a servi de fondement à l'étude approfondie qui a suivi. Le projet a été approuvé par les deux paliers de gouvernement à l'achèvement de l'examen.

Approche d'évaluation

Au début, il y avait une certaine incertitude relativement à l'obligation, imposée par la Loi fédérale, d'effectuer une évaluation des effets cumulatifs. On a mis sur pied un sous-comité de représentants des gouvernements fédéral et provincial, qui a été chargé de rédiger le rapport d'évaluation pour le comité d'examen du projet. La première tâche du sous-comité a consisté à déterminer la nature et l'ampleur des interactions éventuelles, puis à dresser la liste des projets qui pourraient ajouter aux effets cumulatifs. On a défini deux types d'impacts régionaux qui pourraient s'avérer préoccupants : l'utilisation des terres et les rejets des mines (en majeure partie dans l'eau et sous forme de poussière dans l'air). La géographie du site et la petite taille du projet ont simplifié l'examen direct et l'évaluation détaillée des effets potentiels ainsi que la détermination des limites spatiales. Les limites temporelles ont été fixées conformément aux exigences de la réglementation.

Les enjeux relatifs à l'utilisation des terres ont été limités à la disparition de terres forestières et à la perte d'habitat pour le poisson et la faune. Les effets environnementaux ont été atténués par la petite taille de la superficie du projet et par le fait qu'on a utilisé la route existante et son emprise pour installer la majeure partie de l'infrastructure de transport et de l'électricité. Les émissions atmosphériques ont été confinées à la topographie environnante. De plus, étant donné l'emplacement éloigné du projet et la faible étendue spatiale de ses effets, il y avait peu d'autres projets dont les effets auraient pu interagir avec ceux de la mine. On a repéré deux projets qui

répondaient à la définition d’«autres projets» donnée dans la *Loi canadienne sur l’évaluation environnementale* : une proposition visant à récupérer le bois submergé dans le réservoir Kemano et les activités actuelles et projetées d’exploitation forestière. On se préoccupait aussi de l’effet de chacun de ces projets sur l’utilisation des ressources par les communautés autochtones et non autochtones.

Les rejets de la mine devaient respecter les normes de qualité de l’eau établies par règlement, ce qui a réduit considérablement les risques d’impacts négatifs en aval (on a utilisé le bassin du réservoir pour établir une norme de qualité de l’eau). On a recommandé d’adopter un programme de surveillance durant la période d’exploitation et de désaffectation de la mine. La mise en oeuvre de mesures d’atténuation efficaces aurait pour résultat d’annuler les effets cumulatifs et ne toucherait pas les utilisateurs des ressources. De même, le projet de dragage ou de récupération par d’autres moyens du bois submergé durant la création du réservoir ne serait approuvé que si l’on montrait qu’il était possible de gérer les effets de cette activité et que celle-ci ne nuirait pas aux utilisateurs des ressources, compte tenu aussi des effets environnementaux de la mine.

Il a été difficile de déterminer l’étendue des pertes au chapitre des terres forestières, de l’habitat faunique et des terres humides au passage Tahtsa, une baie avoisinante qui s’est formée lors de la création du réservoir, car on ne disposait pas de données historiques de base à cet égard (on estime qu’entre 10 000 et 15 000 ha ont été perdus). Avec son empreinte de seulement 575 ha, la part de responsabilité de la mine à l’égard des pertes régionales était jugée négligeable, temporaire et sujette à atténuation. De plus, le promoteur devait établir des plans d’assainissement en vue de la remise en état ou de l’amélioration de l’habitat après la fermeture de la mine. La comparaison avec d’autres activités forestières indiquait également que les effets de la mine sur le bassin hydrographique seraient peu importants, à moins qu’on utilise des limites spatiales et temporelles réduites et qu’on ne tienne pas compte de la phase de remise en état (cette dernière hypothèse était peu probable étant donné la nature de l’activité forestière dans le bassin).

Leçons

- La nature du projet et les limites spatiales des effets environnementaux potentiels étaient telles qu’une évaluation approfondie n’a pas été jugée nécessaire. Cette conclusion était fondée en partie sur le fait que l’industrie minière devait satisfaire aux exigences imposées en matière de surveillance et de mesures d’atténuation et qu’elle avait établi des plans d’exploitation de la mine qui englobaient la désaffectation et la remise en état du site.
- L’évaluation du projet a fait ressortir plusieurs points d’incertitude, notamment l’absence de données de base sur les conditions environnementales qui existaient avant la création du réservoir Kemano. Cependant, le peu d’importance des effets sur le plan statistique a rendu toute évaluation plus détaillée inutile. Les aspects temporels étaient encadrés par la réglementation et l’entreprise avait déjà pris des mesures concrètes afin d’atténuer les effets futurs. La surveillance exigée par la réglementation en vigueur permettait de tenir compte de façon adéquate des préoccupations à l’échelle locale comme à l’échelle régionale (p. ex., cumulative).

PROJET DE MISE EN VALEUR TERRA NOVA : HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

Points saillants de l'étude de cas

VEC : Qualité de l'eau et de l'air, poissons, oiseaux de mer, mammifères marins

Enjeux : Changements à la qualité de l'eau, impacts sur les poissons, les oiseaux de mer et les mammifères marins ; activités de pêches réduites ; impact du bruit provenant des aéronefs et des activités du projet sur les colonies d'oiseaux de mer et les mammifères marins

Approches : Tableaux synoptiques de l'interaction indiquant l'échelle, l'ampleur, la durée et les mesures d'atténuation à l'égard de chacun des impacts potentiels sur les activités spécifiques liées à l'exploitation et aux CVÉ

Leçons : Expérience du manque d'information sur les futurs projets extracôtiers dans les Grands Bancs et la difficulté d'évaluer les effets cumulatifs en raison des incertitudes et de la participation de plusieurs juridictions ; le projet a révélé le besoin de programmes de suivi et de surveillance appuyés par plusieurs parties intéressées

Contexte

Une commission fédérale-provinciale a été nommée en 1996 pour examiner et évaluer l'exploitation pétrolière extracôtère au sud-ouest de Terre-Neuve. Le projet était conçu pour récupérer les ressources en hydrocarbures du champ pétrolifère Terra Nova, d'une capacité d'environ un milliard de barils et situé dans la partie nord-est des Grands Bancs. Les promoteurs utiliseront une installation flottante monocoque en acier pour la production, le stockage et le déchargement, ainsi que des plates-formes semi-submersibles et des pétroliers-navettes pour transporter le pétrole produit vers les installations de stockage côtières et directement sur les marchés (Harris et coll., 1997). Les centres de forage seront situés dans des entonnoirs souterrains découverts, de 10 mètres de profondeur et de 15 mètres de large, à partir desquels des conduites d'écoulement enfouies dans le plancher océanique transporteront le pétrole jusqu'aux tubes prolongateurs flexibles menant à la plate-forme de production.

Approche d'évaluation

On a déterminé les principaux effets cumulatifs : impact des rejets de boues à base d'huile ou déblais de forage, des liquides de forage, des déchets de la plate-forme et des déchets de production sur la qualité de l'eau, les poissons et l'habitat des poissons, les mammifères marins ; impact des déversements d'hydrocarbures sur la qualité de l'eau, les poissons et l'habitat des poissons et les mammifères marins ; impact du bruit provenant des aéronefs et des activités du projet sur les oiseaux de mer et les mammifères marins ; impact des activités du projet sur l'industrie de la pêche et impacts potentiels du projet en cours Hibernia et de toutes autres exploitations potentielles dans la région des Grands Bancs sur les CVÉ. L'évaluation s'est concentrée seulement sur les facteurs spécifiques et les projets planifiés d'exploitation pétrolière dans les Grands Bancs pendant l'exploitation Terra Nova.

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, le promoteur a déterminé les liens potentiels entre les activités du projet et les CVÉ à l'aide de tableaux synoptiques d'interaction. Il a évalué les impacts après avoir examiné les mesures d'atténuation conçues pour le projet Terra Nova et ses procédures opérationnelles. On a inscrit les résultats des CVÉ dans des tableaux, notamment une évaluation de l'ampleur, de la portée et de la durée des impacts potentiels. Le promoteur a déterminé que les impacts allaient être négligeables ; cependant, il a jugé qu'un nombre limité d'impacts sur les colonies d'oiseaux de mer allaient être de modérés à importants en raison de la perturbation causée par le bruit. Le promoteur a énoncé que les mesures d'atténuation de l'exploitation et leurs programmes de surveillance allaient réduire ces impacts à des niveaux négligeables.

Le promoteur, à l'égard des effets cumulatifs liés aux exploitations potentielles et aux autres projets dans la région des Grands Bancs, n'a pas évalué les activités futures en raison du manque d'information détaillée sur la probabilité, le moment et la portée de telles activités (Petro-Canada,

1996). L'évaluation a par contre abordé les effets cumulatifs potentiels du projet Hibernia de la pêche commerciale et du transport commercial. Il a jugé que les impacts de ces activités allaient être négligeables en raison de la distance entre le projet Terra Nova et le projet Hibernia ; ces deux projets recherchaient des arrangements de partage de moyens pour réduire les impacts causés par les aéronefs et les navires de transport ; et les zones de sécurité des deux exploitations seraient assez étendues pour fournir un habitat potentiel aux poissons et permettre de pêcher librement.

Dans son rapport, la commission a stipulé qu'il n'était pas possible de tenir le promoteur responsable des exploitations potentielles hors de son contrôle qui, en interaction avec le projet Terra Nova, pourraient causer des effets cumulatifs. Cependant, la commission a souligné que la dégradation graduelle de l'environnement des Grands Bancs était une préoccupation importante en raison des impacts collectifs des activités humaines et qu'elle devait être stoppée (Harris et coll., 1997). La commission a trouvé difficile d'évaluer les effets cumulatifs du projet sans information suffisante et une méthodologie définie pour déterminer et mesurer les impacts. À cette difficulté, s'ajoutait la présence de diverses juridictions participant à l'évaluation ; il était évident aux yeux de la commission qu'il deviendrait nécessaire d'obtenir la collaboration de toutes les parties intéressées pour venir à bout d'une évaluation exhaustive des effets cumulatifs.

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, la commission a recommandé de créer un atelier d'experts qui possèdent de l'expérience en surveillance environnementale, en échantillonnage et en mesures pour examiner la probabilité des effets cumulatifs des exploitations pétrolières et des autres activités dans le milieu extracôtier de Terre-Neuve et pour concevoir une approche de surveillance de ces effets. Une fois le programme de surveillance des effets cumulatifs mis en place, tous les projets d'exploitation extracôtière devraient intégrer ce programme de surveillance aux normes et aux mesures de leur propre plans de surveillance.

Leçons

- Il a été difficile d'évaluer les effets cumulatifs du projet extracôtier Terra Nova en raison des incertitudes et du manque d'information concernant le nombre et l'ampleur des futures exploitations et des autres activités dans la région des grands Bancs , et en raison du nombre de juridictions participant à l'évaluation.
- En raison des difficultés réelles à identifier et à mesurer les effets cumulatifs, la commission a recommandé qu'on élabore et mette en oeuvre un programme de surveillance et de suivi, qui serait appuyé par les diverses parties intéressées aux futures exploitations pétrolières extracôtières dans la région des Grands Bancs.

LOTISSEMENT DE EAGLE TERRACE

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Wapiti, loup et grive à dos olive

Enjeux : Perte d'habitats hivernaux essentiels et obstruction des mouvements régionaux de la faune

Démarche : À l'aide d'un SIG, calcul des pertes progressives de terres (directes et indirectes) en raison des changements entre les scénarios d'exploitations successifs.

Leçons : Établissement des limites spatiales à l'aide de cartes numériques existantes; limites de l'interprétation des répercussions écologiques à long terme des changements.

Contexte

En 1996, la municipalité de Canmore en Alberta a reçu une proposition concernant l'aménagement d'un ensemble résidentiel de 67 ha appelé Eagle Terrace. L'aménagement projeté devait s'adjoindre à des quartiers résidentiels déjà construits près de la municipalité, dans la vallée de la rivière Bow, à l'est du parc national Banff. Certains secteurs de la vallée ont subi un aménagement intensif, dont les origines remontent au début du siècle. La croissance continue du tourisme a fait augmenter la demande d'installations pour les résidents et les visiteurs, ce qui a intensifié les pressions exercées pour la construction d'habitations. Cette expansion urbaine, de même que la présence d'un important corridor de transport (une autoroute nationale de quatre voies et un chemin de fer), a perturbé l'important écosystème subalpin qui abrite une large variété d'espèces fauniques et végétales. Le projet a suscité des inquiétudes au sujet de la détérioration graduelle ou cumulative de l'habitat faunique dans la vallée de montagne et de l'obstruction des corridors de déplacement des animaux à mesure que les projets de développement s'étendent de plus en plus haut sur les basses pentes dans la vallée.

Méthode d'évaluation

On a réalisé une évaluation environnementale du projet, qui comportait un chapitre sur l'évaluation des effets cumulatifs (Eagle Terrace, 1996). La méthode d'évaluation consistait à calculer la portion d'habitat disponible dans la vallée entre différents scénarios de développement successifs. Cela a permis de comparer les pertes graduelles d'habitat d'un scénario à l'autre. Les trois espèces fauniques choisies comme indicateurs étaient le wapiti, le loup et la grive à dos olive. Le wapiti a servi à l'évaluation de l'utilisation des terres par les ongulés et il a servi d'indicateur écologique de l'utilisation des habitats en premières phases de transition. On a choisi le loup pour évaluer l'utilisation du territoire par les grands carnivores et comme indicateur écologique des déplacements régionaux de la faune entre le parc national Banff et les secteurs situés à l'est du parc. La grive à dos olive a quant à elle permis d'évaluer l'utilisation des terres par les oiseaux chanteurs et a servi d'indicateur écologique de la fragmentation localisée de l'habitat forestier.

On a eu recours aux écosites (classification des associations végétation-milieu qui caractérisent un secteur en fonction de ses sols, de son drainage et de ses populations végétales) pour tracer une carte de base de l'habitat, qu'on a ensuite intégrée à un SIG. La carte couvrait un secteur d'étude d'environ 17 000 ha, s'étendant à l'ouest de Canmore jusqu'à la limite du parc national Banff et à l'est jusqu'à la bordure orientale des Rocheuses. On a classé 24 écosites selon leur capacité de fournir un habitat minimalement convenable aux espèces fauniques (p. ex., couvert de fuite, nourriture), sous trois catégories de qualité d'habitat (faible, modérée et élevée), pour l'été et pour l'hiver.

On a cartographié le site d'Eagle Terrace et d'autres ensembles résidentiels déjà construits ou projetés (c.-à-d. les projets dont on a demandé l'approbation ou qui ont été approuvés), de même que diverses infrastructures, telles les routes et les chemins de fer. Pour représenter la perte

d'habitat due aux effets d'aliénation (p. ex., en raison de perturbations de nature sensorielle comme le bruit ou la lumière), on a délimité une "zone d'aliénation tampon" pour chaque espèce servant d'indicateur. Ces zones tampons, qui ceinturaient toutes les perturbations, étaient de 500 m pour le wapiti, de 1 km pour le loup et de 600 m pour la grive à dos olive.

Quatre scénarios de développement décrivaient les changements possibles dans la vallée. Chaque scénario était défini par une combinaison de la qualité de l'habitat et du niveau de développement et représentait un "cliché" de l'état de l'environnement humain et naturel. Le premier scénario, "état originel", dépeignait la vallée dans les conditions actuelles, mais sans aucun développement. Le deuxième, "état actuel", représentait la vallée de Bow existante, avec les peuplements actuels, les routes et les autres aménagements. Le troisième, "raisonnablement prévisible", incluait tous les aménagements du deuxième scénario de même que les projets déjà amorcés ou fort susceptibles d'être réalisés. Le dernier scénario, "développement total", ajoutait l'ensemble résidentiel Eagle Terrace au scénario précédent.

On a déterminé la perte directe d'habitat (définie par le chevauchement de diverses perturbations sur la carte faisant état du degré de qualité de l'habitat), la perte indirecte d'habitat (définie par les zones d'aliénation tampons) de même que la perte totale ou "réelle" d'habitat (p. ex., les pertes directes et indirectes) pour les conditions estivales et hivernales. Le calcul final obtenu a donné une indication de la part relative de l'ensemble résidentiel Eagle Terrace dans les changements environnementaux qui touchent la vallée. Cette part a également été comparée aux changements déjà survenus à la suite de la réalisation d'autres projets.

On a déterminé que le projet Eagle Terrace serait légèrement responsable de la perte de l'habitat subalpin et faunique, comparativement aux pertes déjà survenues. Globalement, les aménagements existants étaient responsables de la perte d'habitat dans une proportion de 21 %, ce qui représentait 2 789 ha de l'important écosystème subalpin, tandis que le projet Eagle Terrace représentait 2 % de cette perte. Une bonne part de l'habitat le plus important (p. ex., celui qui convient le mieux en hiver) était déjà perdu, soit 59 % pour le wapiti et 81 % pour le loup et 87 % pour la grive à dos olive (voir le tableau à la page suivante, qui illustre une présentation possible des résultats). Le projet était responsable de ce changement seulement dans une proportion de 1 %. Les répercussions de ces changements sur les populations animales de la région étaient les suivantes : le secteur est abandonné par les ongulés qui fréquentent les terrasses montagneuses en hiver, par les carnivores qui utilisent la vallée comme corridor pour leurs déplacements régionaux, et par les oiseaux chanteurs à la période de nidification.

Modification de l'habitat de la grive à dos olive (été)

Scénario	Très convenable			Modérément convenable			Peu convenable			Total ⁴
	Zone ¹	%ZÉ ²	% HR ³	Zone	%ZÉ	% HR	Zone	%ZÉ	% HR	
Actuel	1 589	9,4	86,5	6 470	38,2	46,9	142	0,8	10,8	8 201
Avenir rais. prév. ⁵	175	1,0	70,9	1 216	7,2	16,6	0	0,0	0,0	1 391
Aménagement Achevé ⁶	0	0,0	0,0	10	0,1	0,2	0	0,0	0,0	10
Total	1764	10,4		7 696	45,4		142	0,84		9 602

¹ **Zone**: superficie en ha ² **%ZÉ**: perte d'habitat, en pourcentage de la superficie totale de la zone étudiée (16 959 ha). ³ **%HR**: perte d'habitat, en pourcentage de la superficie de l'habitat restant après que le scénario concerné se soit produit dans cette catégorie d'habitat (c.-à-d. Très convenable, Modérément convenable et Peu convenable). (**Nota** : La sommation de pourcentage n'étant pas possible, les pourcentages ne sont pas inclus dans les totaux) ⁴ **Total** : perte total d'habitat. ⁵ **Avenir rais. prévisible** : Avenir raisonnablement prévisible. ⁶ **Aménagement achevé** : indique les changements progressifs causés par la combinaison de l'ensemble résidentiel et d'un scénario qui se produirait dans un avenir raisonnablement prévisible.

Leçons

- L'approche d'évaluation a permis de déterminer quantitativement les changements subis par l'habitat à l'échelle régionale à la suite de projets de développement successifs et d'établir quelle serait la part de responsabilité relative du projet proposé à l'égard de ces changements. Cependant (comme c'est encore souvent le cas lorsqu'on évalue les effets environnementaux sur la faune), les répercussions écologiques ultimes de ces changements n'ont pu être déterminées que de manière qualitative. On pourrait, par exemple, raisonnablement présumer que les pertes dues aux aménagements existants ont déjà participé considérablement au déclin régulier des populations fauniques locales et régionales (ce qui est corroboré jusqu'à un certain point par les données recueillies sur le terrain). Ces résultats indiquent qu'un jour une bonne partie de la vallée pourrait devenir à jamais inhospitalière pour la faune ou, à tout le moins, que les conditions environnementales seraient telles qu'elle ne pourrait soutenir les populations fauniques comme par le passé. Le fait que cette dernière conclusion ne puisse être quantifiée fait ressortir la difficulté qu'ont éprouvée les praticiens à utiliser les résultats tirés d'un SIG pour obtenir une réponse définitive à la question ultime : la faune disparaîtra-t-elle?³⁰
- L'accessibilité à une carte numérique de l'écosite qu'on a pu intégrer à un SIG s'est révélée un facteur majeur pour la détermination des limites spatiales. La carte indiquait l'emplacement de nombreux aménagements et couvrait une étendue considérable de la vallée montagneuse, ce qui a permis d'obtenir une représentation adéquate des conditions naturelles et des perturbations causées par l'humain et, partant, de faciliter l'analyse à l'échelle régionale.

³⁰ Il est à noter qu'il n'existe encore aucun autre outil méthodologique qui puisse fournir une réponse complètement fiable, même si le modèle des effets cumulatifs (USFS, 1990) utilisé actuellement pour évaluer les effets sur les grizzli fait des progrès considérables, spécialement s'il est lié à l'interprétation des données génétiques.

ÉLARGISSEMENT À QUATRE VOIES DE LA TRANSCANADIENNE, PHASE IIIA

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Wapiti, orignal, loup, coyote, grizzli et ours noir.

Enjeux : Perte ou détérioration de l'habitat faunique, perturbation de la faune due à l'aliénation, mortalité animale due aux collisions routières et perturbation des déplacements des animaux causée par la fragmentation de l'habitat.

Approches : Analyse spatiale à l'aide d'un SIG afin de déterminer la perte ou la détérioration de la qualité de l'habitat en raison des diverses formes de perturbation subies par les espèces fauniques.

Leçons : Les conclusions de nature qualitative et les systèmes de classification sont utiles pour communiquer les résultats s'ils sont appuyés dans la mesure du possible par des analyses quantitatives crédibles.

Contexte

En 1994, une évaluation de l'impact environnemental a été présentée pour le projet d'élargissement d'un tronçon de la Transcanadienne dans le parc national Banff, en Alberta (Parcs Canada, 1994). Il s'agissait d'améliorer une section de 18 kilomètres de l'autoroute afin d'ajouter deux voies aux deux voies existantes et de construire des échangeurs. La portion touchée s'étendait en gros sur la moitié de la distance séparant les municipalités de Banff et de Lake Louise et longeait de près la rivière Bow sur toute sa longueur. La rivière Bow coule à travers le parc, au creux d'une longue et étroite vallée entre les montagnes.

Le promoteur du projet était Parcs Canada, l'organisme responsable de ce tronçon de l'autoroute. Le projet a été évalué en vertu du *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement* (ce qui a précédé la loi fédérale mise en vigueur en 1995). La Transcanadienne, la grande autoroute est-ouest du pays, avait besoin d'être améliorée en raison de l'accroissement de la circulation routière (dû en particulier au camionnage et au tourisme). L'évaluation de la phase III du projet a tiré largement profit des évaluations effectuées antérieurement pour les phases I et II, également dans le parc.

Approche d'évaluation

L'évaluation portait sur deux secteurs d'étude : la vallée moyenne de Bow (VMB), qui longe l'emprise de l'autoroute, et l'écosystème des Rocheuses centrales (ERC). Les deux secteurs couvrent respectivement 1 150 km² et 43 000 km². La plupart des analyses ont été effectuées dans la vallée moyenne de Bow et les résultats de l'évaluation ont été extrapolés à l'écosystème des Rocheuses centrales. On n'a pas fixé de limite de temps (p. ex., de limites temporelles), car on présumait que l'environnement touché resterait indéfiniment partie intégrante du parc.

Les éléments environnementaux qui ont suscité le plus de préoccupations étaient les suivants : les terres humides, le lit de la rivière, les cours d'eau poissonneux, la faune (en particulier les grands carnivores et les ongulés qui se déplacent sur de vastes territoires), la végétation et les poissons. Les effets résiduels sur la faune ont été résumés dans l'évaluation de l'impact sur l'environnement, qui a précédé l'évaluation des effets cumulatifs. Il y est question de neuf espèces et de cinq catégories fauniques. Selon les résultats obtenus, la végétation, les poissons et la faune sont les éléments les plus susceptibles de subir les effets environnementaux cumulatifs.

L'évaluation comportait trois volets : 1) l'examen préalable d'autres projets et des effets environnementaux (fondé sur les résultats de l'évaluation des effets locaux qui a précédé l'évaluation des effets cumulatifs); 2) dans la vallée moyenne de Bow, l'analyse quantitative des effets sur six espèces de la faune et sur la végétation, ainsi qu'une analyse qualitative des effets sur les autres espèces fauniques et les poissons; 3) dans l'écosystème des Rocheuses centrales, une analyse quantitative de la perte générale de l'habitat due à la présence humaine.

Examen initial des effets cumulatifs

On a d'abord dressé une liste d'inclusion de 28 projets et activités. Les projets linéaires ont été séparés des projets de superficie en raison des différentes méthodes analytiques utilisées pour chaque type de projet. On a ensuite procédé à un examen initial des projets afin de déterminer lesquels d'entre eux sont susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs mesurables dans la vallée moyenne de Bow. Une grille d'évaluation permettait de coter la possibilité de la présence d'impacts pour 10 éléments environnementaux (p. ex., relief, hydrologie, qualité de l'air, végétation, poissons, faune, loisirs, histoire et archéologie, qualité visuelle, situation socio-économique) et des interactions avec divers projets, selon une échelle à quatre degrés (effet négligeable, faible, modéré ou élevé). Les cotes, déterminées de manière qualitative, indiquaient que la faune était l'élément de l'environnement le plus touché.

Effets sur les indicateurs dans la vallée moyenne de Bow

La majeure partie des analyses quantitatives a été réalisée sur six indicateurs fauniques : le wapiti, l'orignal, le loup, le coyote, le grizzli et l'ours noir. Ces espèces ont été choisies en raison de la disponibilité des données à leur sujet (p. ex., évolution biologique, déplacements, dynamique des populations) et de leur profil scientifique et public. L'analyse des effets reposait sur les données de la Classification écologique des terres et sur les données tirées d'études sur les espèces fauniques.

L'examen initial a fait ressortir 16 projets qui pourraient causer des effets cumulatifs. Pour chacune des espèces, on a classé la part de chacun des projets dans les effets cumulatifs selon un tableau synoptique comportant plusieurs facteurs : perte ou détérioration de l'habitat, perturbation due à l'aliénation, mortalité due aux collisions routières et perturbations des mouvements des animaux causées par la fragmentation de l'habitat. On a également classé la part relative de chaque projet dans l'accumulation des effets cumulatifs globaux touchant l'écosystème de la vallée moyenne de Bow. Les cotes ont été déterminées de manière qualitative, mais elles étaient fondées sur les résultats d'analyse du SIG.

Le SIG a calculé une série d'indices qui correspondaient au degré de détérioration ou de perte de la qualité de l'habitat en raison de diverses perturbations. On a superposé une carte des 16 projets sur une carte de l'habitat de chaque espèce. La zone de chevauchement des surfaces a été multipliée par la cote de qualité de l'habitat pour cette aire écologique et par un modificateur particulier au type de perturbation et à l'espèce à l'étude. Les évaluateurs ont estimé la valeur des modificateurs en se fondant sur leur jugement, sur leur connaissance du comportement des animaux et, dans certains cas, sur des données empiriques. On a utilisé les modificateurs pour représenter les effets d'aliénation (p. ex., la valeur "0" indiquait qu'il n'y avait pas de perturbation et la valeur "5" représentait un secteur fortement perturbé), un facteur de barrière pour l'obstruction des déplacements des animaux et un facteur de mortalité pour les animaux heurtés par des véhicules. On a également défini une distance précise autour des perturbations (p. ex., une "zone de perturbation") pour les secteurs utilisés par l'humain afin de délimiter une zone tampon dans laquelle on prévoyait observer des effets d'aliénation.

Finalement, on a calculé le total de chaque index pour chaque espèce et type d'impact (perte, aliénation, fragmentation et mortalité) et on a comparé les changements selon trois scénarios : situation existante, situation existante avec le projet proposé et situation avec tous les projets éventuels. Les résultats finaux ont été analysés et résumés, puis cotés de manière qualitative. Par exemple, pour le grizzli, les résultats indiquaient que les effets cumulatifs globaux de l'ensemble des activités étaient "considérables" (p. ex., qu'il y aurait des effets négatifs à long terme sur la population du secteur à l'étude), que les principaux facteurs contribuant aux effets cumulatifs étaient la présence de la Transcanadienne et de la municipalité de Lake Louise, que la part de responsabilité du projet proposé dans les effets cumulatifs globaux sur le grizzli était jugée "modérée" et que deux autres projets (brûlage dirigé et lignes de transport d'électricité existantes)

ajoutaient à l'accroissement des effets dans une même proportion que le projet d'élargissement à quatre voies de la Transcanadienne.

Effets de l'activité humaine dans l'écosystème des Rocheuses centrales

On a cartographié les secteurs d'activité humaine selon trois niveaux de développement : inexistant ou faible, modéré et intense. On a également cartographié la densité et la distribution de trois indicateurs fauniques (le wapiti, l'orignal et l'ours). Les chevauchements de surface de ces cartes ont indiqué à quel point les effets cumulatifs de ces types de développement avaient peut-être déjà détérioré l'habitat de ces espèces. Les secteurs représentant les habitats de grande valeur perturbés par les secteurs de développement modéré ou élevé ont été jugés préoccupants. Par exemple, 30 pour cent de l'écosystème des Rocheuses centrales constituait un habitat de valeur élevée ou très élevée pour les grands carnivores, et pourtant 87 pour cent de cette région se trouvait dans des secteurs de perturbation moyenne ou élevée.

Atténuation

L'obstruction des mouvements des ours et des ongulés dans le parc constituait le problème le plus préoccupant. On a recommandé comme mesures d'atténuation l'aménagement de passages souterrains à divers endroits le long de la route et, éventuellement, d'une passerelle (p. ex., les animaux pourraient emprunter ce pont pour traverser la route). Cependant, des données recueillies plus tard ont révélé que les passages souterrains aménagés à d'autres tronçons de l'autoroute élargis à quatre voies n'étaient pas utilisés autant qu'on l'avait prévu (en particulier par les ours). On a donc recommandé de ne construire que des passerelles. Par ailleurs, on a reconnu qu'il faudrait vérifier l'efficacité de cette mesure et installer des barrières le long de la route afin de réduire les risques de collisions et de guider les animaux vers les passerelles. On a aussi recommandé la création d'"aires de conservation pour les carnivores", ce qui permettrait de conserver intacts de larges secteurs.

Leçons

- Malgré le recours à des analyses quantitatives qui fournissent des chiffres " précis ", il est souvent nécessaire de tirer des conclusions de manière qualitative. Cela est d'autant plus vrai quand les effets sont complexes et c'est particulièrement le cas pour les conclusions sur la façon dont les espèces animales sont touchées. Les chiffres ne constituent qu'une source d'information (quoique importante et parfois essentielle) — au bout du compte, la décision repose sur le jugement professionnel de l'évaluateur et des spécialistes consultés. Afin d'aider les décideurs à prendre une décision éclairée, il importe de toujours fournir une description de la méthode utilisée pour établir une cote à partir de tableaux de données.
- Lorsqu'on effectue une évaluation "quantitative", il faut prendre soin d'expliquer clairement les hypothèses et les incertitudes associées au calcul de certaines quantités. Dans cette évaluation, les divers modificateurs représentaient une source importante de données qualitatives intégrées dans une analyse "quantitative". Compte tenu de la complexité d'une évaluation des effets cumulatifs, cette méthode n'est pas inacceptable en soi si on s'attarde à expliquer les hypothèses et les incertitudes. Ainsi, si les évaluateurs devaient poursuivre l'examen, ils seraient au courant des limites de la méthode et des données utilisées et pourraient apprécier en conséquence les renseignements qui y sont fournis.
- Les résultats de l'analyse portant sur la vallée moyenne de Bow étaient fondés sur des tableaux synoptiques comportant des cotes qualitatives et une analyse qualitative de ces cotes. Les résultats de l'analyse portant sur l'écosystème des Rocheuses centrales étaient basés sur une analyse qualitative et des cartes du SIG. La combinaison de deux types d'information s'est révélée utile. Les tableaux ont permis de structurer les résultats et de résumer les points de discussion. On n'a pas expliqué comment s'est fait le calcul des cotes, mais on a discuté longuement des résultats.

-
- La réalisation d'une évaluation des effets cumulatifs dans une région qui relève d'une seule compétence, en l'occurrence un parc national, comporte un avantage certain. Dans cette étude de cas, on pouvait compter sur plusieurs points positifs : des objectifs relativement clairs en ce qui concerne l'utilisation des terres (p. ex., selon le plan de gestion du parc et d'autres lignes directrices), des données tirées de nombreuses études écologiques et l'accessibilité aux descriptions d'autres projets et activités entrepris dans une région d'une grande superficie. La plupart des évaluations ne jouissent pas de ces avantages.
 - Les mesures proposées pour atténuer les effets cumulatifs étaient de deux ordres : 1) la mise en oeuvre de modifications conventionnelles ou innovatrices conçues sur mesure (p. ex., la construction de passerelles); 2) la planification et la surveillance à long terme, à l'échelle régionale, afin de donner aux divers intervenants et aux organismes responsables l'occasion de faire part de leurs préoccupations, de soutenir les activités de surveillance et d'en arriver à un consensus à l'égard des objectifs en matière d'utilisation des terres.

CORRIDORS DE CIRCULATION DANS LES PARCS NATIONAUX GLACIER ET BANFF

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Paysage

Problème : Dégradation des qualités esthétiques du panorama aperçu de la route

Approches : Comparaison d'images représentant le paysage avant et après la construction du projet

Leçons : L'évaluation des effets cumulatifs porte sur des enjeux soulevés au cours de l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

Contexte

L'étude de cas porte sur deux projets situés dans deux parcs nationaux du Canada et dont les effets visuels ont été examinés au cours d'audiences publiques tenues dans le cadre du *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement*. Ces deux projets sont l'élargissement à quatre voies de la Transcanadienne – qui comprend actuellement deux voies – dans le parc national Banff (BFEEE, 1979, BFEEE, 1982a) et l'ajout d'une deuxième voie ferrée à la ligne principale de la société CP Rail sous le col de Rogers, dans le parc national Glacier (BFEEE, 1982b, 1983). C'est parce que des ouvrages existants (p. ex., routes, voies ferrées et autres aménagements) pourraient avoir une interaction avec les projets proposés que l'on a entrepris l'évaluation des effets cumulatifs.

Approche d'évaluation

Les deux parcs en question étant reconnus pour leur beauté, le processus de détermination de l'importance des problèmes et des priorités a rapidement permis d'établir que les effets visuels étaient une question importante. Pour le projet de Banff, on s'est adressé à un architecte paysagiste qui a comparé des photographies de la route actuelle et des croquis représentant l'apparence prévue du aux mêmes endroits après l'élargissement de la route. Cette méthode de comparaison des photographies et des croquis permet d'intégrer l'ensemble des effets cumulatifs de tous les éléments présents dans les images. Les prévisions touchant l'apparence du panorama après la construction étaient basées sur la conception du programme de remise en état des déblais et remblais. La méthode permettait également au lecteur de l'étude d'impact environnemental de visualiser la façon dont le projet amènerait l'amélioration des effets visuels de la route originale. En atténuant les effets antérieurs (p. ex., déblais et remblais mal réalisés), le projet d'élargissement aurait pour effet cumulatif d'améliorer la qualité visuelle de la Transcanadienne. Cela ne signifie pas que le nouveau projet ne produirait aucun effet, mais indique plutôt que l'atténuation d'impacts existants constituerait un avantage supplémentaire.

Le projet du col de Rogers risquait également de créer des effets visuels inacceptables à des endroits où les voyageurs qui empruntent la Transcanadienne font souvent arrêt pour admirer le paysage. Ici aussi, il s'agissait d'impacts cumulatifs parce qu'ils se combinaient avec les effets de la voie ferrée existante. De plus, une activité d'exploitation forestière menée à proximité des limites du parc, mais à l'extérieur de celles-ci, était néanmoins parfaitement visible depuis certains points de vue à l'intérieur du parc. Un montage photographique a permis d'évaluer les effets visuels en comparant des photographies actuelles avec des photographies retouchées simulant le panorama tel qu'il se présenterait à l'achèvement des travaux.

Leçons

- Pour les deux projets, on a déterminé les effets visuels au moyen de méthodes souvent employées par les architectes paysagistes. De plus, l'architecte paysagiste qui a fait le travail a collaboré de près avec l'équipe responsable de la conception du projet, et on a apporté plusieurs modifications importantes au projet afin de réduire le plus possible les effets visuels. Cette façon d'associer la prévision et l'atténuation joue un rôle important dans l'évaluation de l'impact environnemental.
- Les évaluations de l'impact environnemental de ces projets ont été réalisées avant que l'évaluation des effets cumulatifs ne soit exigée par la loi. Cependant, il y a lieu de croire que les effets cumulatifs se présenteront de façon inévitable, et seront examinés, chaque fois qu'une évaluation de l'impact environnemental fera l'objet d'audiences publiques. La nature même du processus des audiences, examen par une commission et remise en question des renseignements présentés, mène souvent à des questions sur les effets cumulatifs.

CENTRALE ÉLECTRIQUE DE KEENLEYSIDE

Points saillants de l'étude de cas

Problème : Définir un processus pour la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs

Approches : Atelier intergouvernemental

Leçons : Le processus peut se résumer à une série de questions; les conflits au sujet des approches adoptées touchent souvent davantage les questions de procédures, les aspects juridiques et les politiques que les questions d'ordre technique

Contexte

Le projet de centrale électrique Keenleyside prévoit la construction et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique au barrage existant Hugh Keenleyside, sur la rivière Columbia, dans le centre-sud de la Colombie-Britannique, et l'aménagement d'une ligne de transport d'énergie près de la frontière canado-américaine. La présente étude de cas examine le processus suivi pour établir les critères de l'évaluation des effets cumulatifs, aux termes de l'Accord Canada-Colombie-Britannique sur l'harmonisation des évaluations environnementales. Le processus a été établi par le comité du projet, créé en vertu de l'*Environmental Assessment Act* de la Colombie-Britannique. Ce comité se composait de représentants des gouvernements fédéral, provincial et local, ainsi que de membres des Premières nations directement touchées par le projet (KPC, 1997).

Approche d'évaluation

Dès le début du processus d'évaluation, on a reconnu qu'il pourrait s'avérer difficile d'établir les conditions devant régir l'évaluation des effets cumulatifs. De nombreux projets réalisés antérieurement dans les environs de la centrale projetée ont exercé beaucoup de pressions sur la région et plusieurs autres étaient en cours d'exécution ou de planification. On a donc décidé de tenir un atelier qui réunirait des représentants des gouvernements fédéral et provincial, ainsi que d'un représentant des Premières nations directement touchées par le projet, afin de définir un ensemble de critères pour l'évaluation des effets cumulatifs. Durant la rencontre, les participants ont discuté des aspects juridiques et méthodologiques du projet et, à partir de ces discussions, ont établi un processus en sept étapes auquel correspondait une série de questions visant à guider l'évaluation des effets cumulatifs. Les sept étapes sont conçues de façon à satisfaire aux exigences de l'examen préalable mené en vertu de la loi fédérale et aux exigences du rapport de projet qui doit être produit aux termes de la loi provinciale.

1. Quels effets directs du projet en cours d'examen faut-il étudier?
2. Quels autres projets ont des effets qui pourraient accroître graduellement ces effets directs?
3. Quelle est l'étendue géographique de l'évaluation en ce qui concerne les effets directs?
4. Quelle est la portée temporelle de l'évaluation en ce qui concerne les effets directs?
5. Quelle est l'ampleur générale probable des effets environnementaux cumulatifs?
6. Quelles sont les mesures qui permettraient d'atténuer ou de prendre en considération les effets cumulatifs?
7. Quels sont les effets cumulatifs résiduels et quelle est leur importance?

Les participants à l'atelier se sont entendus pour produire chacun une liste préliminaire des effets environnementaux directs. La tâche semblait simple de prime abord, mais ils ont éprouvé quelques enjeux. Par exemple, l'établissement d'un échéancier réaliste qui permettrait de mener en parallèle l'évaluation des effets directs et l'évaluation des effets cumulatifs, plutôt que de procéder de façon séquentielle comme il serait plus logique de le faire en raison de la nature progressive de l'approche de l'évaluation des effets cumulatifs.

On a décidé d'adopter l'approche fédérale selon laquelle il revient au promoteur de rédiger l'ébauche de l'évaluation des effets cumulatifs pour chacun des effets, que ceux-ci relèvent de la compétence fédérale ou provinciale (selon le processus de la Colombie-Britannique, le promoteur fournit les données et l'information requises et les organismes de la province effectuent l'évaluation des effets cumulatifs). Chaque ordre de gouvernement examinerait alors l'évaluation et en déterminerait l'acceptabilité en vertu de sa législation respective. Le promoteur a été incité à proposer une conclusion concernant l'importance des effets, mais il incombait au comité du projet de déterminer en bout de ligne l'importance des effets cumulatifs.

Le dernier point résolu au cours de la rencontre consistait à déterminer quels étaient les projets futurs qu'il fallait prendre en considération (p. ex., la deuxième question). On a convenu que seuls les projets approuvés ou déjà examinés dans le cadre d'un processus de réglementation officiel (donc qui se concrétiseront probablement) pouvaient juridiquement être assujettis à l'évaluation. Les participants convenaient qu'une telle démarche posait des enjeux - par exemple le fait de ne pas tenir compte de tous les projets futurs pourrait compromettre l'approbation de ces projets, étant donné les pressions cumulatives qu'ils pourraient exercer sur l'écosystème.

Leçons

- La principale leçon à retenir de cette évaluation (qui a duré environ un an) se résume ainsi : lorsque le processus d'évaluation est réduit à sa plus simple expression, la plupart des conflits qui surgissent concernent souvent les questions de procédures et les aspects juridiques ou politiques.
- La plupart des évaluations présentent les mêmes enjeux, qui peuvent être résolus par l'application des processus d'évaluation de l'impact environnemental existants, comme on a pu le constater dans plusieurs autres cas.
- L'examen fédéral-provincial a conclu que l'évaluation des effets cumulatifs du projet s'est effectué adéquatement et que les mesures d'atténuation allaient rendre les effets négligeables. L'évaluation a révélé un avantage potentiel intéressant de l'évaluation des effets cumulatifs : l'évaluation des impacts potentiels sur une échelle spatiale plus vaste élargit l'éventail des mesures d'atténuation potentielles pour aborder les impacts directs du projet. Le contenu des lignes directrices a également "fait ses preuves" et a constitué la base de l'évaluation des effets cumulatifs de plusieurs autres projets dans la province.

SENTIER DE RANDONNÉE PÉDESTRE DU PARC DE LA MAURICIE

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Loup ordinaire de l'est, ours noir et huard à collier

Problème : Effets induits attribuables au nouvel accès

Approches : Examen qualitatif de la "charge de stress totale" sur les CVÉ

Leçon : Même les projets locaux relativement petits risquent indirectement d'entraîner des effets à l'échelle de la région.

Contexte

Conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un examen préalable a été effectué, en 1996, ayant pour objet le sentier de randonnée pédestre proposé dans le parc national de la Mauricie, au Québec. L'examen des effets cumulatifs a été effectué dans le cadre d'une étude distincte (Béland, 1996) menée au terme de l'examen préalable.

Situé au nord-ouest de la ville de Trois-Rivières, le parc offre aux visiteurs une gamme d'activités récréatives comme la randonnée, le camping et le canotage. Son taux de fréquentation est élevé (400 000 visiteurs par année). Diverses perturbations sont à signaler aux alentours du parc : exploitation forestière, chasse, activités agricoles, lieux de villégiature, activités récréatives, passage de véhicules tout-terrain et développement urbain. Le sentier proposé offrirait un nouvel accès public à une zone naturelle, inaccessible jusqu'à maintenant, dans le secteur nord du parc. L'aménagement du sentier demanderait un minimum d'installations nouvelles afin de respecter les objectifs de conservation de cette région.

Certaines préoccupations ont été soulevées, notamment la possibilité que la fréquentation du sentier donne éventuellement lieu à des actions générées comme des demandes d'accès durant l'hiver (le sentier proposé serait utilisé exclusivement l'été et l'automne) et l'amélioration des installations. Cela risquerait de perturber la faune de la région qui constitue un autre élément représentatif de l'écosystème du parc.

Approche d'évaluation

Divers groupes intéressés ont participé à deux ateliers de réflexion. Les participants ont tout d'abord défini les objectifs à long terme du parc, puis vérifié si le sentier était compatible avec la politique, le plan de gestion et le zonage du parc (il l'était). Ils ont ensuite défini la portée de l'évaluation relativement aux points soulevés et aux CVÉ en s'appuyant sur les résultats de l'examen préalable, selon lesquels le sentier risquait d'avoir des répercussions locales très faibles. Par exemple, son aménagement nécessiterait le dégagement d'une zone restreinte seulement (10 ha) et le sentier lui-même constituerait une trouée négligeable dans la couverture forestière. La fragmentation de l'habitat qui en résulterait serait donc minime; par contre, la présence de randonneurs causerait, pour la faune, une aliénation sensorielle.

L'approche utilisée reposait sur l'évaluation qualitative de la "charge de stress" totale sur des CVÉ ciblées : le loup ordinaire de l'est, l'ours noir et le huard à collier. Pour chaque espèce, les participants ont décrit l'état des populations et les tendances, identifié les agents stressants et évalué l'accroissement de la charge de stress totale qui serait attribuable au sentier. Ils ont ensuite examiné les tendances et les objectifs établis pour chacune des espèces.

Vu la distribution des CVÉ fauniques, on a suggéré d'englober les divers types de perturbations qui se font sentir aux alentours du parc à l'intérieur des limites spatiales régionales (p. ex., une zone polyvalente adjacente d'activités récréatives et forestières). On a fait coïncider le début des limites temporelles de la région avec la création du parc, il y a 25 ans.

Un tableau décrit les sources de stress susceptibles de nuire à chaque composante, comme les activités récréatives et les installations aménagées dans le parc, les activités de gestion du parc, les activités exercées à l'extérieur du parc (aujourd'hui et avant la création du parc) et les effets à grande échelle tels les polluants atmosphériques. La temporalité de chaque source de stress a également été déterminée (passée, présente, future).

À cause de ses vastes déplacements à l'intérieur de la région, le loup ordinaire de l'est a été désigné comme étant l'espèce la plus touchée par la fragmentation de l'habitat local et régional. Toutes les perturbations en ce sens à l'intérieur du parc ont été considérées comme des effets cumulatifs possibles, étant donné que l'espace naturel du parc est l'un des derniers habitats protégés, propices au loup dans la région. Les ours noirs risquent d'être attirés par les déchets des randonneurs et l'aménagement du sentier multiplierait les risques de confrontation entre les ours et les visiteurs. De plus, le sentier offrirait un nouvel accès aux lacs et représenterait une menace possible pour les huards, surtout dans les aires de nidification. On a reconnu que les huards étaient touchés par l'acidification des lacs et par la pêche. On a proposé de fixer un seuil de 15 visiteurs par hectare par année dans les aires de nidification des huards. Ce nombre a été établi à partir d'observations sur le terrain. Au-delà de ce seuil, les chances de reproduction diminueraient.

Diverses mesures d'atténuation ont été proposées : fixer un total de 50 randonneurs par jour, aménager des installations inaccessibles aux ours et interdire l'accès aux aires de nidification des huards. Des programmes de surveillance ont également été recommandés pour chacune des espèces.

Leçons

- Même si l'examen préalable a permis de déterminer que les effets locaux seront minimes, les effets cumulatifs de ce projet relativement petit a soulevé certaines inquiétudes. Celles-ci se rapportant surtout aux effets engendrés possibles, attribuables à la hausse du taux de fréquentation entraîneront une demande de nouvelles infrastructures ou d'agrandissement de celles déjà existantes, ce qui risquerait de nuire à des espèces fauniques importantes.
- À cette étape de l'évaluation, l'analyse des effets sur la faune ne comportait qu'un examen qualitatif, fondé sur la connaissance de la faune et de l'habitat de la région ainsi que des perturbations.

EXPLORATION MINIÈRE DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Points saillants de l'étude de cas

CVÉ : Caribou de Peary, chasse autochtone

Enjeux : Perturbation potentielle d'une espèce menacée (caribou de Peary) en raison des activités d'exploration minière, possibilité d'entrave à la chasse autochtone

Approches : Examen préalable et consultation auprès de groupes au sein de la collectivité établis en vertu d'une revendication territoriale autochtone

Leçons : Avantage du processus de gestion partagée, avantage de la consultation de la collectivité de la part des promoteurs effectuée au début de l'exploitation du projet susceptible de causer des effets négatifs en raison des activités n'exigeant pas un permis d'utilisation du territoire

Contexte

WMC International Ltd. (WMC) a proposé en 1996 d'explorer des mines autour de la baie Prince Albert et des monts Shaler sur l'île Victoria, dans les Territoires du Nord-ouest (WMC, 1996). Le programme d'exploration par hélicoptère comprenait les installations de camp éloigné, les caches de carburant, la prospection, l'échantillonnage, les levés géophysiques du sol et la cartographie géophysique. On devait initier un programme de forage après avoir terminé l'établissement des cartes de la région et les études. Les sociétés Aber Resources Ltd. (Aber) et Monopros Ltd. (Monopros) poursuivaient également des activités d'exploration sur l'île. Le projet d'exploration du nickel Kuujjua de la société Aber comprenait des études géophysiques aériennes et des échantillons de surface (Aber, 1996). La société Monopros a proposé d'effectuer une étude aéromagnétique.

Depuis que WMC a proposé un levé topographique dans la région de la baie Prince Albert en 1994, les préoccupations n'ont pas cessé d'augmenter concernant l'exploration minière sur l'île Victoria. Les habitants d'Holman, une des deux collectivités situées sur l'île Victoria, venaient juste d'accepter de suspendre la chasse du caribou au nord de la rivière Kuujjua pour protéger cette espèce menacée. On s'attendait à une augmentation des activités de chasse au sud de la rivière (le long de la côte nord et à l'embouchure de la baie Prince Albert), une zone où WMC proposait d'explorer durant une des périodes importantes de chasse. Tandis que l'intérêt dans les dépôts miniers sur l'île Victoria augmentait au cours de l'année 1995, les préoccupations des habitants ne cessaient de croître concernant la perturbation affectant le caribou durant la période de vêlage et de la période suivante, et la chasse traditionnelle des Inuvialuit, touchée par les activités d'exploration, notamment les vols à basse altitude et des levés aéromagnétiques.

Une étude aérienne des caribous effectuée par le gouvernement des Territoires en juin 1994 au-dessus de la zone ouest de l'île Victoria a permis d'appuyer les préoccupations des habitants exprimées au cours de l'examen du programme de 1996 de WMC. L'étude a permis de surveiller des groupes de femelles caribous accompagnées de leurs petits dans les monts Shaler avoisinant le site du camp proposé. La zone centrale de l'île Victoria comprenait une vaste zone approuvée et de revendication, notamment la région servant d'habitat au vêlage et pendant la période suivante.

Approche d'évaluation

La section nord-est de l'île Victoria forme une partie de la région des établissements des Inuvialuit (ISR) établis suite à la signature en 1984 de *La revendication de l'Arctique de l'ouest : convention définitive des Inuvialuit*. En vertu de la revendication du territoire des Inuvialuit, le comité d'examen préalable de l'impact environnemental (le comité) la commission d'examen de l'impact environnemental (la commission), et l'administration du territoire des Inuvialuit (l'administration) ont été chargés de coordonner l'évaluation environnementale des exploitations proposées dans la région. Le comité et la commission comprennent un nombre égal de membres des Inuvialuit et du gouvernement.

L'examen des exploitations proposées pour les terres privées des Inuvialuit fait partie du mandat de l'administration. Les exploitations proposées du territoire domanial dans la région doivent faire l'objet d'un examen préalable par le comité qui évalue si l'exploitation proposée est susceptible de causer un impact négatif environnemental sur la faune, l'habitat ou sur la chasse des Inuvialuit. Si on prévoit des effets négatifs, le cas peut être renvoyé à la commission.

En vertu d'une entente signée en 1995, le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada et la corporation régionale des Inuvialuit ont demandé au comité d'effectuer un examen annuel des activités minières dans la région et d'examiner les effets cumulatifs des activités de prospection et d'exploration qui exigent ou non l'obtention de permis d'utilisation du territoire.

En 1996, la société WMC a demandé un permis d'utilisation du territoire au ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada pour construire un camp et une cache de carburant sur le territoire domanial. Le comité et le ministère ont dû effectuer un examen préalable. L'administration a dû également examiner la proposition vu l'intérêt de WMC, notamment les terres privées de Inuvialuit.

Le comité et le ministère n'ont pas sélectionné les levés aériens topographiques et aéromagnétiques, car on n'exigeait pas de permis d'utilisation du territoire. L'administration a approuvé les activités de levés aériens de la société Aber proposés pour les zones des terres privées des Inuvialuit. Dans la description du projet présentée au comité, WMC, Monopros et Aber ont également décrit les activités n'exigeant pas l'obtention d'un permis d'utilisation du territoire.

Les comités locaux des chasseurs et des trappeurs des Inuvialuit constituent le lieu central de la consultation de la collectivité sur la faune dans la région. De plus, le comité conjoint de l'utilisation du territoire de Holman, composé de membres des comités des chasseurs et des trappeurs de l'Olokhaktomiut, du conseil de Hamlet, de la corporation de la collectivité, du conseil des sages et du conseil des jeunes, a été formé en 1995. Le comité encourage les exploitants à consulter les collectivités touchées au début de l'étape de planification du projet pour déterminer les préoccupations locales et les conflits potentiels.

La société WMC a consulté le comité de l'Olokhaktomiut et le comité conjoint de l'utilisation du territoire de Holman en janvier 1996. Monopros et Aber ont également consulté la collectivité. Les habitants de Holman ont demandé qu'aucune activité ne se réalise dans un périmètre de 5 à 15 kilomètres, le long de la baie Prince Albert entre la mi-juillet et la fin du mois d'août pour empêcher la perturbation des activités de chasse du caribou. On a également exprimé le besoin de réduire au minimum la perturbation des zones de nidification des oiseaux migrateurs et des ours et d'éviter les zones de frai de l'omble de l'Arctique. WMC a assuré la collectivité qu'elle éviterait les zones de chasse, l'habitat du vêlage du caribou dans les monts Shaler et les routes de migration du caribou lors de moments délicats.

Les préoccupations les plus importantes ont été soulevées à propos des impacts potentiels des exploitations sur les caribous durant les périodes de vêlage et les périodes suivantes et des activités de chasse. Chacun des promoteurs a abordé ces préoccupations dans leur description de projet. WMC a proposé d'effectuer une étude de cheminement par satellite pour surveiller les mouvements saisonniers des femelles en relation avec leur camp, leurs opérations de base et d'autres zones d'intérêt de l'exploration minière en utilisant la télémétrie par satellite. Les activités pourraient également être temporairement interrompues pour éviter la perturbation de la faune. Les pilotes ont reçu des instructions de maintenir une altitude de 500 mètres lors de leur vol pour réduire la perturbation de la faune. La société Aber a révélé son intention de demander à ses pilotes de maintenir des altitudes au-dessus de 300 mètres et de s'assurer de ne pas survoler la baie Prince Albert.

Les sociétés WMC, Monopros et Aber ont présenté leur description de projet au comité, notamment les résultats de la consultation auprès de la collectivité en vertu des lignes directrices et des procédures du comité. Le comité a évalué les activités en avril 1996 et examiné :

- L'information fournie dans la description du projet ;
- L'information contenue dans les cartes montrant les empreintes des projets (notamment les camps, les caches de carburant et les zones d'exploration) superposées aux zones pertinentes d'intérêt identifiées dans le plan de conservation de la collectivité d'Olokhaktomiut (les zones de chasse, les sites culturels, les zones importantes de la faune) ;
- Les recommandations des comités des chasseurs et des trappeurs d'Olokhaktomiut et du comité conjoint d'utilisation du territoire de Holman;
- Les données de l'étude sur la chasse des Inuvialuit pour l'évaluation des zones et des périodes de chasse intenses;
- Les préoccupations des organismes gouvernementaux de pêche et de gestion de la faune ;
- Les recommandations et lignes directrices des plans de gestion des espèces ;
- Les activités proposées par Aber et Monopros n'exigeant pas de permis ;
- Les connaissances des membres des Inuvialuit et du gouvernement.

Le comité a aussi demandé les commentaires des diverses parties intéressées.

Le comité a décidé que les activités proposées par WMC et Aber durant l'année 1996 ne causeraient pas d'impact négatif important sur l'environnement ou sur la chasse des Inuvialuit en autant qu'on mette en œuvre les mesures d'atténuation relevées dans la description du projet. Cette décision s'applique seulement pour les activités proposées pour l'année 1996. Le comité a exprimé son désir d'examiner les activités proposées pour l'année 1997 à la lumière des renseignements de la recherche sur le caribou. Les deux sociétés ont assuré que le caribou de Peary ne serait pas perturbé durant la période de vêlage. Pour permettre au caribou de sortir de la zone, le comité a recommandé que WMC débute des travaux au début du mois de juillet et que la société Aber débute ses travaux dans la section nord de l'exploration et remette à la première semaine de juillet ses activités dans le sud.

Même si les levés aéromagnétiques des sociétés Monopros et Aber ne font pas l'objet d'un examen préalable, le comité les a invitées à maintenir des contacts avec le comité des chasseurs et des trappeurs de l'Olokhaktomiut. De plus, il a suggéré qu'elles contactent les biologistes du territoire régional pour assurer que la période du vêlage des caribous de Peary ne subisse pas les impacts négatifs des levés aéromagnétiques.

Leçons

- Le processus de cogestion dans la région n'assure pas seulement une participation équilibrée du gouvernement et des Inuvialuit dans le processus d'évaluation environnementale mais favorise l'échange de l'information entre les groupes.
- La consultation effectuée par les promoteurs auprès des organisations des Inuvialuit au début de l'étape du projet permet aux promoteurs d'intégrer les mesures d'atténuation dans leurs programmes à l'avantage des Inuvialuit et des promoteurs.
- Il existe des effets négatifs potentiels importants en raison des activités non assujetties au règlement sur l'utilisation des terres. Par exemple, les levés aéromagnétiques (vols à basse altitude) peuvent causer des effets négatifs potentiels importants. De telles activités permettent de bien examiner les effets cumulatifs et peuvent être abordées en collaboration pendant tout le processus de consultation.

C CHRONOLOGIE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS AU CANADA

Depuis l'instauration de règles et de politiques relatives à l'évaluation de l'impact environnemental, dans les années 1970, on constate que ce type d'évaluation, dans son évolution comme dans sa pratique, a conduit à un raffinement des outils techniques et à un accroissement des attentes à l'égard de la portée des évaluations. Il est également devenu de plus en plus évident que les approches habituelles d'évaluation menées distinctement pour chaque projet n'empêchaient pas toujours les ressources environnementales de se dégrader avec le temps; autrement dit, cela ne supprime pas les effets cumulatifs. En l'absence de mécanismes prévus à cet effet dans la loi comme dans la pratique, les praticiens étaient mal outillés pour passer d'un examen des effets locaux et à court terme à une vision plus large qui intègre notamment les objectifs du développement durable et du maintien de la biodiversité.

Au Canada, les toutes premières dispositions législatives, tant fédérales que provinciales, en matière d'évaluation environnementale remontent aux années 1970. Il s'agit respectivement du *Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement* et de la *Loi ontarienne sur les évaluations environnementales*. Le processus fédéral a été régi par une politique et par des lignes directrices jusqu'en 1984, année où l'on adopta le *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'évaluation environnementale*. Même si la conduite d'évaluations environnementales était dorénavant régie par un cadre, les préoccupations relatives aux lacunes qui existaient dans l'approche d'évaluation et les limites inhérentes à la réalisation technique ont émergé peu à peu. Une série d'initiatives, amorcées dans les années 1980, ont alors établi la pratique des évaluations environnementales au Canada.

En 1983, les chercheurs Beanland et Duinker jettent les bases pratiques des évaluations environnementales à venir en publiant *Un cadre écologique à l'évaluation de l'impact environnemental au Canada*. Pierre angulaire incontestable de la pratique des évaluations des effets cumulatifs, ce document fournissait un cadre pour la réalisation des évaluations traditionnelles de l'impact environnemental. En 1984, le gouvernement fédéral met sur pied le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, pour appuyer la recherche en matière d'évaluation de l'impact environnemental. En 1985, le Conseil organise un colloque sur les évaluations des effets cumulatifs, de concert avec un organisme américain; les deux pays publieront par la suite un compte rendu distinct du colloque (CCREE/NRC, 1986). On y aborde la question de l'évaluation des effets cumulatifs en se penchant sur les divers écosystèmes touchés (p. ex., les eaux douces) et sur les enjeux liés aux limites gestionnelles et institutionnelles. La complexité de toute approche d'évaluation des effets cumulatifs et la part d'incertitude qui s'y rattache sont mises en lumière dans le rapport du colloque, qui recommande également de poursuivre les recherches sur le sujet.

Face à la nécessité grandissante de tenir compte des effets cumulatifs au Canada et au besoin d'orientation, le Conseil commande un examen des aspects recherche, gestion et écosystème de l'évaluation des effets cumulatifs et des liens qui les rattachent entre eux (Peterson et coll., 1987). L'étude permet de cerner certaines questions d'ordre technique à approfondir (p. ex., l'analyse des enchaînements, la détermination des limites spatiales) et de comprendre qu'il faut élaborer des méthodes pratiques pour effectuer les évaluations des effets cumulatifs. Le Conseil poursuit son appui à ce type de démarche (p. ex., Lane et coll., 1988). Par ailleurs, l'évaluation des effets cumulatifs s'intègre peu à peu aux évaluations et aux examens effectués en vertu de la loi (p. ex.,

les projets d'exploitation de gisements d'uranium dans le nord de la Saskatchewan, projet d'usine de pâtes kraft de l'Alberta-Pacifique).

Les années 1990 voient la planification des évaluations des effets cumulatifs s'intégrer à plusieurs études régionales à long terme (p. ex., Programme de la baie d'Hudson, étude des bassins des rivières du nord, étude de planification de la région de la moraine Oak Ridges). La tenue d'une conférence nationale sur les effets cumulatifs en 1994, parrainée par l'Alberta Society of Professional Biologists, permet de démontrer l'existence d'une pratique solidement établie en matière d'évaluation des effets cumulatifs, qui s'inscrit cependant dans des approches méthodologiques encore au stade embryonnaire (voir Kennedy, 1994).

Aujourd'hui, toutes les provinces sont dotées d'une législation ou de politiques en matière d'évaluations environnementales, et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* est venue élargir la portée du processus fédéral d'examen en 1995. La Loi fédérale et les lois de la Colombie-Britannique et de l'Alberta obligent expressément à tenir compte des effets cumulatifs d'un projet. On assiste par ailleurs à l'élargissement progressif du concept original d'évaluation des effets cumulatifs pour englober l'évaluation des politiques et des programmes et pour fournir la base technique de la future planification de l'utilisation des terres. Le Cabinet fédéral a convenu (Boulden, 1996) de soumettre ses orientations, plans et programmes au processus d'évaluation. On assisterait ainsi, comme le suggère la récente Étude internationale sur l'efficacité de l'évaluation environnementale, une étude internationale initiée en partie par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, à une nouvelle génération de processus dans la pratique de l'évaluation, caractérisée par le passage à une évaluation environnementale stratégique à portée élargie. (Sadler, 1995).

À l'heure actuelle, trois ententes bilatérales (fédérales-provinciales) visant l'harmonisation des évaluations environnementales sont en vigueur au Canada (avec l'Alberta, le Manitoba et la Colombie-Britannique). Des négociations sont aussi en cours avec les autres gouvernements provinciaux. Ces ententes visent à augmenter l'efficacité du processus d'évaluation environnementale et à éviter les doublons entre les instances. Comme la réalisation des évaluations des effets cumulatifs n'est pas obligatoire partout, les mesures d'harmonisation posent un défi particulier.

La Directive du Cabinet de 1999 sur l'évaluation environnementale des projets de politiques et de programmes au Canada prévoit que toutes les nouvelles politiques fédérales soumises à l'approbation du Cabinet doivent envisager les répercussions environnementales éventuelles. Cette initiative rend alors possible la réalisation d'évaluation des effets cumulatifs à une échelle plus vaste et sans doute plus utile. On approfondit actuellement les approches en cette matière; les contraintes budgétaires qui pèsent sur le secteur public empêchent cependant d'accorder à cet aspect toute l'attention susceptible d'en accélérer la mise en œuvre.

À l'échelon national, on s'attachera à faire évoluer la pratique des évaluations des effets cumulatifs par les leçons tirées des "études de cas" et par la mise en perspective des fondements théoriques de la pratique. Il s'agit essentiellement de favoriser la diffusion de l'information destinée aux praticiens et aux décideurs. La tenue d'une deuxième réunion ou conférence binationale sur les effets cumulatifs et le recours au réseau Internet pour faciliter la diffusion de cette information (p. ex., à l'aide d'un site WEB et de groupes de discussion canadiens consacrés aux évaluations des effets cumulatifs) pourraient constituer à cet égard deux voies privilégiées. Cette démarche pourrait déboucher sur de nouveaux programmes de formation à l'intention des administrateurs et des experts-conseils.


À long terme, le défi le plus important réside sans doute dans la création de comités régionaux de gestion de l'utilisation du territoire et dans l'établissement de bases de données biophysiques et sur l'utilisation des terres qui serviront à caractériser les seuils applicables aux effets cumulatifs. Ces efforts permettront d'orienter judicieusement la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.

Grâce à eux, les approches qui sous-tendent l'évaluation des effets cumulatifs, de plus en plus reconnues par la collectivité, pourront être mises au service des objectifs du Canada en matière de développement durable. Ces approches sont déjà appliquées à l'évaluation des politiques et des programmes.



Histoire de l'évaluation environnementale

D RECOMMANDATIONS BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

La présente annexe donne des références bibliographiques sur les sujets indiqués dans le guide à l'aide du symbole suivant : . Voici la liste des sujets :

- Approches d'analyse
- Histoire de l'évaluation environnementale
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
- Études de cas
- Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs
- Définitions et concepts
- Modèles
- Indicateurs
- Études de planification régionales : approches
- Études de planification régionales : études de cas
- Importance des effets
- Établissement des limites
- Seuils
- CVÉ

La page d'accueil de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (www.acee-ceaa.gc.ca) comprend une imposante bibliographie annotée de l'évaluation environnementale. Plus de 400 références y sont indexées par sujet.



Approches d'analyse

- Armour, C.L., et S.C. Williamson. 1998. *Guidance for Modeling Causes and Effects in Environmental Problem Solving*. U.S. Fish & Wildlife Service, Serv. Biol. Rep. 89(4). 21pp.
- Bain, M. S., J. S. Irving et R. D. Olsen. 1986. *Cumulative Impact Assessment: Evaluating the Environmental Effects of Multiple Human Developments*. Argonne National Laboratory, Energy and Environmental Systems Division, Argonne.
- Brooks, R.P., et coll. 1989. *A Methodology for Biological Monitoring of Cumulative Impacts on Wetland, Stream, and Riparian Components of Watersheds*. In *Wetlands and River Corridor Management*. Charleston, SC, 5 juillet 1989. Berne, NY: Association of Wetland Managers. pp. 387-398.
- Burdick, et coll. 1988. *Planning for Cumulative Impact Management using Landscape Patterns and Principles of Conservation Biology*. In *Observations Across Scales: Functions of Management of Landscapes*. Third Annual Landscape Ecology. University of New Mexico.
- Canter, L.W. et J. Kamath. 1995. *Questionnaire Checklist for Cumulative Impacts*. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 15: 311-339.
- Childers, D.L. et J. G. Gosselink. 1990. *Assessment of Cumulative Impacts to Water Quality in a Forested Wetland Landscape*. *J. of Environmental Quality* 19: 455-464.
- Cobourn, J. 1989. *Cumulative Watershed Effects (CWE) Analysis in Federal and Private Forests in California*. Dans le compte rendu de l'AWRA Headwaters Hydrology Symposium, Missoula, Montana, 23-27 juin 1989. Bethesda, Maryland: American Water Resources Association: pp. 441-448.
- Cocklin, C., S. Parker et J. Hay. 1992. *Notes on Cumulative Environmental Change II: A Contribution to Methodology*. *J. of Environmental Management* 35: 51-67.
- Cocklin, C. 1989. *Methodological Approaches to the Assessment of Cumulative Environmental Change*. Environmental Science Occasional Publication No. CEC-02, University of Auckland (Nouvelle-Zélande). 59 pp.
- Dixon, J et B. Montz. 1995. *From Concept to Practice: Implementing Cumulative Impact Assessment in New Zealand*. *Environmental Management*, Vol. 19, Numéro 3: 445-456.
- Eccles, R., J. Green., R. Morrison, A. Kennedy. 1994. *Approaches to Cumulative Effects Assessment of Petroleum Development in Alberta*. In *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pp. 189-196.
- Emery, R.M. 1986. *Impact Iteration Potential: A Basin-wide Algorithm for Assessing Cumulative Impacts from Hydroelectric Projects*. *Journal of Environmental Management*, Vol. 23, No. 4: 341-360.
- Goodchild, M. F., B. O. Parks et L. T. Steyaert. 1993. *Environmental Modelling with GIS*. Oxford University Press, New York.
- Gosselink, J.G., et L.C. Lee. 1987. *Cumulative Impact Assessment in Bottomland Hardwood Forest*. Baton Rouge, LA. Center for Wetland Resources.
- Haines-Young, R., D. R. Green et S. H. Cousins (eds.). 1993. *Landscape Ecology and Geographic Information Systems*. Taylor et Francis, New York.
- Johnston, C. A., N. E. Detenbeck, J. P. Bonde et G. J. Niemi. 1988. *Geographic Information Systems for Cumulative Impact Assessment*. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 54 (11): 1609-1615.

- Klock, G.O. 1985. *Modelling the Cumulative Effects of Forestry Practices on Downstream Aquatic Ecosystems*. Journal of Soil and Water Conservation, Vol. 40: 237-241.
- Lane, P. et Associates Ltd. 1988. *Reference Guide to Cumulative Effects Assessment in Canada*. Vol. I, Reference Guide. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale. Hull (Québec).
- Lee, L. et J. Gosselink. 1988. *Cumulative Impacts on Wetlands: Linking Scientific Assessments and Regulatory Alternatives*. Environmental Management, Vol.12: 591-603.
- Lipeitz, G.S. 1994. *An Assessment of the Cumulative Impacts of Development and Human Uses on Fish Habitat in the Kenai River*. Final Report. Technical Report No. 94-6. Alaska Department of Fish and Game, Habitat Restoration Division, Anchorage (Alaska).
- Mattson, D. J. et R. R. Knight. 1991b. *Application of Cumulative Effects Analysis to the Yellowstone Grizzly Bear Population*. U.S.D.I National Park Service Interagency Grizzly Bear Study Team Report.
- McKendry, J. E. et G. E. Machlis. 1993. *The Role of Geography in Extending Biodiversity Gap Analysis*. Applied Geography 11: 135-152.
- Proett, M. A. 1987. *Cumulative Impacts of Hydroelectric Development: Beyond the Cluster Impact Assessment Procedure*. Harvard Environmental Law Review 11(77): 77-146.
- Raley, C. M., W. A. Hubert et S. H. Anderson. 1987. *Development of a Qualitative Cumulative Effects Model to Assess External Threats to the North Fork Flathead River Basin Within Glacier National Park*. University of Wyoming, National Park Service Centre, Laramie.
- Scott, J.M., et coll. 1993. *Gap Analysis: A Geographic Approach to Protection of Biological Diversity*. Wildlife Monographs, No. 123. The Wildlife Society. 40 pages.
- Smit, B. et H. Spaling. 1995. *Methods for Cumulative Effects Assessment*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 15: 81-106.
- Spaling, H. et B. Smit. 1995. *A Conceptual Model of Cumulative Environmental Effects of Agricultural Land Drainage*. Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol. 53, No. 2: 99-108.
- Stull, E.A., et coll. 1988. *Cumulative Impact Assessment: Issues to Consider in Selecting a Cumulative Assessment Method*. In Water Power '87. Compte rendu de l'International Conference On Hydropower. Publié chez B.W. Clowes. New York: American Society of Civil Engineers, pp. 636-641.
- Stull, E.A., K. E. La Gory et W.S. Vinikour. 1987. *Methodologies for the Cumulative Environmental Effects of Hydroelectric Development on Fish and Wildlife in the Columbia River Basin: Volume 2: Example and Procedural Guidelines*. Energy and Environmental Systems Division, Argonne National Laboratory, Argonne.
- Therival, R et P. Morris. *Interactions between Impacts*. Dans Methods of Environmental Impact Assessment. Publié chez P. Morris et R. Therival. Vancouver (Colombie-Britannique), UBC Press, 297-305.
- U.S. GAO (United States General Accounting Office). 1988. *Energy Regulation: Opportunities for Strengthening Hydropower Cumulative Impact Assessment*. GAO, Washington, D.C.
- Vlachos, E. 1985. *Assessing Long-range Cumulative Impacts*. Pages 49-80 In Covello V. T. (ed.) Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis. Springer Verlag, Berlin.

Weaver, J. L., R. E. Escano et D. Winn. 1986. *A Framework for Assessing Cumulative Effects on Grizzly Bears*. Compte rendu de la 52nd North American Wildlife and Natural Resources Conference: 364-376.



Histoire de l'évaluation environnementale

- Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *Un cadre écologique pour l'évaluation environnementale au Canada*. Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse).
- Boulden, R.S. 1996. *Environmental Assessment Effectiveness in Canada - Better Decisions*. Compte rendu de la 16th (1996) Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment: Volume 1, 1996.
- Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale/U.S. National Research Council (CCREE/NRC). 1986. *Cumulative Environmental Effects : A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).
- Kennedy, A. J. (éditeur). 1994. *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Hignell Printing Ltd.
- Lane, P., et coll. 1988. *Reference Guide to Cumulative Effects Assessment in Canada*. Vol. II: Feasibility Study in CEARC Cumulative Effects Assessment: Wetlands of the Boreal Agricultural Fringe of Prairie Provinces. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Sadler, B. 1995. *Environmental Assessment: Toward Improved Effectiveness: Interim Report and Discussion Paper*. Étude internationale sur l'efficacité de l'évaluation environnementale.



La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1997. Guide de préparation d'une étude approfondie à l'intention des promoteurs et des autorités responsables. ACEE, Hull (Québec).
- Davies, K. 1991. *Assessing Cumulative Environmental Effects in Compliance with the Proposed Canadian Environmental Assessment Act*. Document préparé pour le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Drouin, C. et P. LeBlanc. 1994. The Canadian Environmental Assessment Act and Cumulative Environment Effects. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pp. 25-36.
- Gouvernement du Canada. 1995. *La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Ministère des Approvisionnements et Services, Hull (Québec).



Études de cas

- Aber Resources Limited (Aber). 1996. *Proposed Mineral Exploration Program, Kuujjua Nickel Project, Victoria Island, NWT*. Présentation devant l'Environmental Impact Screening Committee. Vancouver (Colombie-Britannique).
- Béland, M. 1996. *Long Distance Hiking Trail Cumulative Effects Assessment*. Préparé par Les Consultants Jacques Bérubé Inc. pour Parcs Canada, Ministère du Patrimoine canadien (Québec).
- Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEEE). 1979. *Projet routier à Banff, de l'entrée est au km 13 : rapport de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEEE). 1982a. *Projet routier à Banff, (km 13 au km 27): rapport de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEEE). 1982b. *Projet CP rail, col de Rogers, parc national Glacier : rapport provisoire de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEEE). 1983. *Projet CP rail, col de Rogers: rapport final de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Cardinal River Coal (CRC). 1996a. *Cheviot Mine Project Application, Volume 1*. Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).
- Cardinal River Coal (CRC). 1996b. *Cheviot Mine Project Application, Volume 8: Appendices*. Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).
- DeSorcy, G., R. Epp, C. Gilday, D. Schindler, J. Boucher, M. Franchuk, B. Ross, et T. West. 1990. *The Proposed Alberta-Pacific Pulp Mill: Report of the EIA Review Board*. Alberta Environment, Edmonton (Alberta).
- Ecologistics Ltd. 1992. *Assessing Cumulative Effects of Saskatchewan Uranium Mines Development*. Préparé pour le Bureau fédéral d'examen de évaluations environnementales, Hull (Québec).
- Harris, L., I. Baird, et J. Lien. 1997. *Projet de mise en valeur Terra Nova : hydrocarbures extracôtiers*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.
- Huckleberry Copper Project Committee (HCPC). 1995. *Huckleberry Copper Project Committee Report*.
- Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997a. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 1: Biophysical and Resource Use Assessment*. Préparé par AXYS Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).
- Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997b. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 2: Impact Model Descriptions*. Préparé par AXYS Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).
- Keenleyside Project Committee (KPC). 1997. *Columbia Power Corporation Keenleyside 150 MW Powerplant Project: Amended Requirements for the Completion of the Project Report*.
- Kennedy, A. J. et W. A. Ross. 1992. *An Approach to Integrate Impact Scoping with Environmental Impact Assessment*. Environmental Management 16 (4): 475-484.
- Lee, D. G., Lee, J.F. Archibald, J. Dantouze, R. Neal, et A. Yassi. 1993a. *McArthur River Underground Exploration Program, Approvisionnement et Services* Canada.

- Lee, D.G., J.F. Archibald, et R. Neal. 1997a. *McArthur River Uranium Mine Project*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.
- Lee, D.G., J.F. Archibald, et R. Neal. 1997b. *Midwest Uranium Mine project, Cigar Lake Uranium Mine Project, Cumulative Observations*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.
- Lee, D.G., J.F. Archibald, J. Dantouze, R. Neal et A. Yassi. 1993b. *Dominique-Janine Extension, McClean Lake Project, and Midwest Joint Venture*, Approvisionnement et Services Canada.
- Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada (MAINC). 1984. *La revendication de l'Arctique de l'ouest : convention définitive des Inuvialuit*. MAINC, Ottawa (Ontario).
- Parcs Canada. 1994. *Évaluation initiale des propositions d'amélioration de la Transcanadienne dans le parc national Banff, Phase IIIA, de l'échangeur Sunshine à l'échangeur du Mont Castle*. Préparé par Thurber Environmental Consultants pour Patrimoine canadien, Parcs Canada, Parc national Banff (Alberta).
- Petro-Canada Ltd. 1996. *Development Application for the Terra Nova Development, Environmental Impact Statement*. Petro-Canada Ltd., St. John's (Terre-Neuve).
- U.S. Forestry Service (USFS). 1990. *CEM — A Model for Assessing Effects on Grizzly Bears*. U.S. Forestry Service.
- WMC International Limited (WMC). 1996. *Victoria Island 1996 Revised Exploration Program*. Présentation devant l'Environmental Impact Screening Committee, Nepean (Ontario).



Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs

- Les références suivantes représentent un examen approfondi des évaluations des effets cumulatifs. Ces notions élémentaires servent d'abrégé aux questions et aux approches liées aux effets cumulatifs; elles sont un bon moyen de se familiariser avec le sujet.
- Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale (CCREE) et l'U.S. National Research Council (NRC). 1986. *Cumulative Environmental Effects : A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).
- Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1994. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. University of Calgary, Environmental Research Centre, Calgary (Alberta).
- Kennedy, A. J. (éditeur). 1994. *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Alberta Society of Professional Biologists, Hignell Printing Ltd., Edmonton.
- Kingsley, L. 1997. *A Guide to Environmental Assessments: Assessing Cumulative Effects*. Parcs Canada, Ministère du patrimoine canadien, Hull (Québec).
- Lane, P. A., R. R. Wallace, R. L. Johnson et D. Bernard. 1988. *Guide de référence : étude de faisabilité et aperçu des organismes intéressés dans l'évaluation des effets cumulatifs: Volume 1: Document de référence sur les effets cumulatifs au Canada*. CCREE (Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale), Ottawa.
- Shoemaker, D. J. 1994. *Cumulative Environmental Assessment*. University of Waterloo, Department of Geography, Waterloo (Ontario).
- U.S. Council on Environmental Quality. 1994. *Cumulative Effects Analysis: Handbook for NEPA Practitioners*. Washington, D.C.



Définitions et concepts

- Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale et l'U.S. National Research Council. 1986. *Cumulative Environmental Effects: A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).
- Contant, C.K. et L. L. Wiggins. 1991. *Defining and Analyzing Cumulative Environmental Effects*. Environmental Impact Assessment Review 11: 297-309.
- National Research Council. 1986. *The Special Problem of Cumulative Effects*. Dans Ecological Knowledge and Environmental Problem Solving -- Concepts and Case Studies. Committee on the Applications of Ecological Theory to Environmental Problems. Washington, DC: National Academy Press.
- Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Ross, W.A. 1994. *Assessing Cumulative Environmental Effects: Both Impossible and Essential*. Pages 3-9. Dans Kennedy, A.J. (éditeur) *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Hingell Printing Ltd., Edmonton.
- Spaling, H. 1994. *Cumulative Effects Assessment: Concepts and Principles*. Impact Assessment, Vol. 12, No. 3: 231-252.
- Yarranton, G.A. et G.L. Hegmann. 1994. *A Decision-Maker's View of Cumulative Effects Assessment*. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Calgary (Alberta). Alberta Society of Professional Biologists, pp. 277-289.



Modèles

- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1994. Document de référence : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs. Dans le Guide des autorités responsables. Ottawa: Ministère des Approvisionnements et Services Canada. p.149.
- Barnes, J.L. et D.A. Westworth. 1994. *Methodological Framework for Cumulative Effects Assessment*. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. A.J. Kennedy. (éditeur). Alberta Society of Professional Biologists, pp. 67-80.
- Bureau of Land Management. 1994. *Guidelines for Assessing and Documenting Cumulative Impacts*. U.S. Dept. of Interior, Bureau of Land Management.
- Council on Environmental Quality. 1997. *Considering Cumulative Effects Under the National Environmental Policy Act*. Council on Environmental Quality, Executive Office of the President, Washington D.C.
- Damman, D.C, D.R. Cressman et M. Sadar. 1994. *Cumulative Effects Assessment: the Development of Practical Frameworks*. Présenté à la conférence de l'IAIA en 1994 (International Association for Impact Assessment), Québec (Québec).
- Environmental Protection Agency. 1992a. *A Synoptic Approach to Cumulative Impact Assessment: A Proposed Methodology*. U.S. EPA, Corvallis.
- Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1994. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. Université of Calgary, Environmental Research Centre, Calgary (Alberta).
- Horak, G. C., E. C. Vlachos et E. W. Cline. 1983. *Methodological Guidance for Assessing Cumulative Impacts on Fish and Wildlife*. U.S. Fish and Wildlife Service, Eastern Energy and Land Use Team.

- Irwin, F. et B. Rodes. 1992. *Making Decisions on Cumulative Environmental Impacts: A Conceptual Framework*. WWF (World Wildlife Fund), Washington D.C.
- Kingsley, L. 1997. *A Guide to Environmental Assessments: Assessing Cumulative Effects*. Parcs Canada, Ministère du Patrimoine canadien, Hull (Québec).
- Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Sonntag, N.C., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs : Un cadre pour l'avancement de la recherche et du développement*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Spaling, H. et Smit. 1993. *Cumulative Environmental Change: Conceptual Frameworks, Evaluation, Approaches, and Institutional Perspectives* *Environmental Management* 17 (5): 587-600.
- Stakhiv, E. Z. 1991. *A Cumulative Impact Analysis Framework for the Corps of Engineers' Regulatory Program*. U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources.



Indicateurs

- Bakkes, J.A., et coll. 1994. *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives*. Étude parainnée par le programme d'environnement des Nations Unies. EAP/TR/001.
- Cairns, J., P. V. McCormick et B. R. Neiderlehner. 1993. *A Proposed Framework for Developing Indicators of Ecosystem Health*. *Hydrobiologic* 263: 1-44.
- Croonquist, M.J., et R.P. Brooks. 1991. *Use of Avian and Mammalian Guilds as Indicators of Cumulative Impacts in Riparian-wetland Areas*. *Environmental Management*, Vol. 15: 701-714.
- Eckman, K. 1993. *Using Indicators of Unsustainability in Development Programs*. *Impact Assessment*, Vol. 11, No. 3: 275-287.
- Kelly, J. R. et M. A. Harwell. 1990. *Indicators of Ecosystem Recovery*. *Environmental Management* 14 (5): 527-545.
- Mills, L. S., M. E. Soulé et D. F. Doak. 1993. *The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation*. *Bioscience* 43 (4): 219-224.
- Stevenson, W. 1994. *Cumulative Effects Assessment in EA: An Indicators Approach*. Présenté de vant l'Ontario Society for Environmental Management. Environmental Assessment Branch. Ministry of Environment and Energy Ontario.
- Woodley, S. 1993. *Monitoring and Measuring Ecosystem Integrity in Canadian National Parks*. Pages 155-173 Dans Woodley, S., J. Kay et G. Francis éditeur. *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems*. St. Lucie Press.



Études de planification régionale : approches

- CEPA (Commonwealth Environment Protection Agency). 1994. *Assessment of Cumulative Impacts and Strategic Assessment in Environmental Impact Assessment*. Commonwealth of Australia.
- Colnett, D. 1991. *Integrating Cumulative Effects Assessment with Regional Planning*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Davies, K. 1991. *Towards Ecosystem-based Planning: A Perspective on Cumulative Environmental Effects*. Canadian Waterfront Resource Center, Toronto.

- McDonald, G. 1990. *Regional Economic and Social Impact Assessment*. Environmental Impact Assessment Review 10: 25-36.
- Ontario Ministry of Environment and Energy (OMEE). 1994. *Towards an Ecosystem Approach to Land-use Planning*. OMEE, Environmental Planning Branch, Toronto (Ontario).
- Munn, R.E. (ed.) 1994. *Looking Ahead: The Inclusion of Long-term Global Futures in Cumulative Environmental Assessments*. Environmental Monograph No. 11. Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Toronto (Ontario).
- Slocombe, D. S. 1993. *Implementing Ecosystem-based Management: Development of Theory, Practice, and Research for Planning and Managing a Region*. Bioscience 43 (9): 612-622.



Étude de planification régionale : études de cas

- Banff-Bow Valley Study. 1996. *Banff-Bow Valley: At the Crossroads. Summary Report of the Banff-Bow Valley Task Force* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, Ministre de Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).
- Banff-Bow Valley Study. 1996. *Banff-Bow Valley: At the Crossroads. Technical Report of the Banff-Bow Valley Task Force* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, Ministre de Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).
- Bernard, D.P., RR. Everitt et J. Green. 1994. *Mackenzie Valley Cumulative Effects Monitoring Program: Final Report*. Préparé par ESSA Technologies Ltd., et le Delta Environmental Management Group Ltd., Vancouver (Colombie-Britannique), pour le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada, Programme des affaires du Nord, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest).
- Bunch, J. N. et R. R. Reeves (éditeur). 1992. *Proceedings of a Workshop on the Potential Cumulative Impacts of Development in the Region of Hudson and James Bays, 17-19 juin 1992*. Ministère des Pêches et des Océans, Sciences physiques et chimiques, Ottawa (Ontario).
- Oak Ridges Moraine Technical Working Committee (ORMTWC) 1994. *The Oak Ridges Moraine Area Strategy for the Greater Toronto Area: An Ecological Approach to the Protection and Management of the Oak Ridges Moraine*. Ministry of Natural Resources, Toronto (Ontario).
- Environmental Impact Screening Committee. 1998. *Mineral Exploration in the Northwest Territories*. Joint Secretariat – Inuvialuit Renewable Resources Committees. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest).
- Ecologistics. 1994. *A Cumulative Effects Assessment and Monitoring Framework for the Oak Ridges Moraine Area: Background Reports 13 and 14 to the Oak Ridges Moraine Planning Study*. ORMTWC (Oak Ridges Moraine Technical Working Committee), Toronto (Ontario).
- Étude des bassins des rivières du Nord (EBRN). 1993. Rapport annuel 1992-93. Bureau de l'Étude des bassins des rivières du Nord, Edmonton (Alberta).
- Goldstein, B. E. 1992. *Can Ecosystem Management Turn an Administrative Patchwork into a Greater Yellowstone Ecosystem?* The Northwest Environmental Journal 8: 285-324.
- Greig, L., et coll. 1992. *Hypotheses of Effects of Development in the Moose River Basin: Workshop Summary*. Préparé pour le ministère des Pêches et des Océans, Richmond Hill (Ontario), par Environmental and Social Systems Analysts Ltd.
- Hegmann, George. September 1995. *A Cumulative Effects Assessment of Proposed Projects in Kluane National Park Reserve, Yukon*. Parcs Canada, Haines Junction (Yukon).
- Hubbard, P.M. 1990. *Cumulative Effects Assessment and Regional Planning in Southern Ontario*. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

- Hudson Bay Programme. 1994. *Towards the Assessment of Cumulative Impacts in Hudson Bay*. Canadian Arctic Resources Committee, Ottawa (Ontario).
- LGL Ltd., ESL Ltd., ESSA Ltd. 1984. *Beaufort Environmental Monitoring Project: 1983-1984 Final Report*. Préparé pour le MAINC (Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada), Ottawa (Ontario).
- MacViro Consultants. 1994. *Monitoring Cumulative Environmental Effects in the Niagara Escarpment Plan Area: Phase I Report*. OMEE (Ontario Ministry of Environment and Energy), Toronto (Ontario).
- MAINC (Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada). 1987. *Mackenzie Environmental Monitoring Project - Phase II: 1987 Activities*. Ministère des Approvisionnements et Services, Ottawa (Ontario).
- Ministry of Natural Resources. 1993. *Oak Ridges Moraine Cumulative Assessment Framework Discussion Paper: Options for Developing a Model to Predict Cumulative Environmental Effects*. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto (Ontario).
- Salleneave, J. D. (éditeur). 1994. *Towards the Assessment of Cumulative Impacts in Hudson Bay. Canadian Arctic Resources Committee and The Municipality of Sanikiluaq*. Hudson Bay Program, Ottawa (Ontario).



Importance des effets

- Consulter également les rubriques “Approches d’analyse”, “Les notions élémentaires de l’évaluation des effets cumulatifs” et “Définitions et concepts”.
- Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACEE). 1992. *Determining Whether a Project Is Likely to Cause Significant Adverse Environmental Effects*. ACEE, Hull.
- Cairns, J. Jr. 1990. *Gauging the Cumulative Effects of Developmental Activities on Complex Ecosystems*. Dans *Ecological Processes and Cumulative Impacts: Illustrated by Bottomland Hardwood Wetland Ecosystems*. Publié chez J.G. Gosselink, C.L. Lyndon, T.A. Muir. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers.
- Hunsaker, C.T., et coll. 1990. *Assessing Ecological Risk on a Regional Scale*. Environmental Management. Vol. 14, No. 3: 325-332.
- Hunsaker, C.T. 1993. *Ecosystem Assessment Methods for Cumulative Effects at the Regional Scale*. Dans *The Scientific Challenges of NEPA: Future Directions*. Ninth Oak Ridge National Laboratory Life Sciences Symposium. Knoxville, Tennessee, 24-27 octobre 1989. Publié chez S.G. Hildebrand et J. B. Cannon, Ann Arbor, Michigan: Lewis Publishers, pp. 480-493.
- Ludwig, D., R. Hilborn et C. Walters. 1993. *Uncertainty, Resource Exploitation, and Conservation: Lessons from History*. Science, 260 (2).
- Ontario Ministry of Environment and Energy (OMEE). 1992. *Workshop for EA Administrators on Cumulative Environmental Assessment*. Toronto: Ontario Ministry of Environment and Energy.
- Myers, N. 1993. *Biodiversity and the Precautionary Principle*. *Ambio* 22 (2-3): 74-79.
- Wilcox, B. A. et D. D. Murphy. 1985. *Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction*. *American Naturalist* 125: 879-887.



Établissement des limites

Diverses publications considèrent l'établissement des limites comme une question fondamentale liée à l'évaluation des effets cumulatifs et en donnent un aperçu général. Il faudra se référer aux rubriques "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et concepts", "Modèles" et "Approches d'analyse".



Seuils

Consulter également les rubriques "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et concepts" et "Approches d'analyse".

Stankey, G. S., D. N. Cole, R. C. Lucas, M. E. Petersen et S. S. Frissell. 1985. *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*. U.S. Forest Service, Ogden.

Ziemer, R.R. 1994. *Cumulative Effects Assessment Impact Thresholds: Myths and Realities*. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15^e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Calgary: Alberta Society of Professional Biologists, pp. 319-326.



Composantes valorisées de l'écosystème

Consulter également les rubriques "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et concepts" et "Approches d'analyse".

Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada*. Institute for Resources and Environment Studies, Halifax.

Doyle, D. 1994. *Addressing Cumulative Effects in Canadian Environmental Assessment*. Présenté au Workshop and Seminar on Environmental Assessment under the Canada/Hong Kong Environment Cooperation Agreement, Hong Kong, 7-22 mars 1994.