

# Série de la Protection de l'environnement



Analyse postprojet et  
amélioration des lignes  
directrices pour la  
surveillance et la vérification  
environnementales

Rapport SPE 6/FA/1  
Août 1990



TD  
182  
R46  
No.6-FA-1

Canada



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

M 3005782C  
S2039103B

# **Analyse postprojet et amélioration des lignes directrices pour la surveillance et la vérification environnementales**

par

**M. Davies**  
Centre for Environmental Management and Planning  
University of Aberdeen  
Écosse

et

**B. Sadler**  
Institute of the North American West  
Victoria (C.-B.)

pour la

Division des évaluations environnementales  
Conservation et Protection  
Environnement Canada



Rapport SPE 6/FA/1  
Août 1990

**Données de catalogage avant publication (Canada)**

**Davies, M. (Matthew)**

**Analyse postprojet et amélioration des lignes directrices pour la surveillance et la vérification environnementales**

**(Rapport ; SPE 6/FA/1)**

**Texte en français et en anglais disposé tête-bêche.**

**Titre de la p. de t. additionnelle: Post-project analysis and the improvement of guidelines for environmental monitoring and audit.**

**Comprend un résumé en anglais.**

**Comprend des références bibliogr.**

**ISBN 0-662-57752-3**

**N° de cat. MAS En49-18/6-1**

**1. Environnement -- Surveillance -- Canada -- Guides, manuels, etc. 2. Environnement -- Étude d'impacts -- Canada -- Guides, manuels, etc. 3. Vérification (Gestion de l'environnement) -- Canada -- Guides, manuels, etc. I. Sadler, Barry, 1945- . II. Canada. Environnement Canada. III. Coll.: Rapport (Canada. Environnement Canada) ; SPE 6/FA/1. IV. Titre.**

**TD194.7D28 1990 363.73'63'0971 C90-098665-4**

## **Avis de révision**

---

Le présent rapport a été revu par la Division des évaluations environnementales, qui en a approuvé la publication. Cette approbation ne signifie pas nécessairement que le contenu soit conforme aux vues et aux politiques d'Environnement Canada. La mention de marques de commerce ou de produits commerciaux ne signifie pas qu'on en recommande ou approuve l'emploi.

## **Commentaires**

---

Les personnes qui désirent faire part de leurs commentaires sur la teneur du présent rapport sont priées de les adresser à :

Chef, Division des évaluations environnementales  
Conservation et Protection  
Environnement Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3



## Résumé

---

*Le présent rapport contient des lignes directrices pour la surveillance et la vérification des impacts environnementaux en vue d'améliorer les capacités d'évaluation et de prévision. Les lignes directrices portent sur la surveillance de base et la surveillance des répercussions environnementales, la formulation de prévisions d'impacts environnementaux, la classification des impacts environnementaux, la vérification comme telle et le compte rendu des résultats. Ce rapport comporte également des recommandations à l'égard de la politique fédérale pour la surveillance et la vérification environnementales et la vérification de l'utilité des lignes directrices grâce à des projets de démonstration, et à l'égard d'autres directions à prendre pour des travaux connexes, y compris la revue des impacts sociaux.*

Page vi, vide dans original.

# Table des matières

---

<b>Résumé</b> .....	<b>v</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>ix</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>ix</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>x</b>
<i>Section 1</i>	
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1</b> Objet et portée .....	<b>1</b>
<b>1.2</b> Lignes directrices en matière de recherche .....	<b>1</b>
<b>1.3</b> Organisation du rapport .....	<b>2</b>
<i>Section 2</i>	
<b>Lignes directrices pour la surveillance et la vérification</b> ....	<b>3</b>
<b>2.1</b> Surveillance de base .....	<b>3</b>
<b>2.2</b> Formulation des prévisions d'impacts environnementaux .....	<b>3</b>
<b>2.2.1</b> Vérification des hypothèses .....	<b>3</b>
<b>2.2.2</b> Classification des impacts environnementaux .....	<b>4</b>
<b>2.2.3</b> Comparaison des prévisions .....	<b>5</b>
<b>2.3</b> Surveillance des répercussions .....	<b>5</b>
<b>2.4</b> Présentation du rapport de l'évaluation des impacts environnementaux .....	<b>5</b>
<b>2.5</b> Planification de la vérification .....	<b>5</b>
<b>2.6</b> Déroulement de la vérification .....	<b>6</b>
<b>2.7</b> Compte rendu des résultats des vérifications .....	<b>7</b>
<i>Section 3</i>	
<b>Renseignements généraux et contexte des activités de surveillance et de vérification environnementales</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1</b> Introduction .....	<b>8</b>
<b>3.2</b> Raison d'être et objectif .....	<b>8</b>
<b>3.3</b> Définition des termes .....	<b>9</b>
<b>3.3.1</b> Analyse postprojet .....	<b>9</b>
<b>3.3.2</b> Surveillance .....	<b>9</b>
<b>3.3.3</b> Vérification .....	<b>9</b>
<b>3.4</b> Rôle de la surveillance et de la vérification environnementales dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux .....	<b>10</b>

*Section 4*

<b>Élaboration de la piste de vérification</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1</b> Introduction .....	<b>12</b>
<b>4.2</b> Sélection des projets pour vérification : critères de compatibilité .....	<b>12</b>
<b>4.3</b> Conception des études de base .....	<b>13</b>
<b>4.4</b> Prévisions et formulation des impacts .....	<b>15</b>
<b>4.5</b> Activités de surveillance des répercussions .....	<b>19</b>
<b>4.6</b> Présentation des données scientifiques dans la documentation environnementale .....	<b>21</b>

*Section 5*

<b>Vérification</b> .....	<b>23</b>
<b>5.1</b> Introduction .....	<b>23</b>
<b>5.2</b> Sélection de projets .....	<b>23</b>
<b>5.3</b> Établissement de l'importance des activités .....	<b>23</b>
<b>5.3.1</b> Besoin de concentration .....	<b>23</b>
<b>5.3.2</b> Critères de vérification .....	<b>24</b>
<b>5.4</b> Établissement des ressources nécessaires .....	<b>24</b>
<b>5.5</b> Identification des prévisions .....	<b>25</b>
<b>5.6</b> Collecte des données .....	<b>28</b>
<b>5.7</b> Analyse .....	<b>28</b>
<b>5.8</b> Compte rendu des résultats de la vérification environnementale .....	<b>30</b>

*Section 6*

<b>Recommandations</b> .....	<b>33</b>
<b>6.1</b> Politique de surveillance et de vérification .....	<b>33</b>
<b>6.2</b> Sélection de projets .....	<b>33</b>
<b>6.3</b> Projets de démonstration .....	<b>33</b>
<b>6.4</b> Surveillance et vérification des impacts sociaux .....	<b>34</b>

<b>Références</b> .....	<b>35</b>
-------------------------	-----------

<b>Bibliographie</b> .....	<b>37</b>
----------------------------	-----------

*Annexe*

<b>Considérations fondamentales pour la conception expérimentale des activités de surveillance</b> .....	<b>41</b>
--	-----------

## Liste des figures

---

<b>1</b>	Le rôle de la surveillance et de la vérification dans l'évaluation des impacts environnementaux (EIE) . . . . .	<b>10</b>
<b>2</b>	Faune - Caribou : Exemple d'une hypothèse d'impact terrestre extraite de l'énoncé des impacts environnementaux pour le projet du bras Cat . . . . .	<b>17</b>
<b>3</b>	Diagramme utilisé pour déterminer le test statistique approprié . . . . .	<b>29</b>
<b>4</b>	Diagramme permettant d'examiner les raisons de l'écart entre les répercussions prévues et les répercussions réelles . . . . .	<b>30</b>

## Liste des tableaux

---

<b>1</b>	Protocole de décision pour l'élaboration de l'EIE (Comment relier les limites de confiance aux approbations de projet?) . . . . .	<b>13</b>
<b>2</b>	Catégories utilisées pour décrire la probabilité d'impact environnemental . . . . .	<b>19</b>
<b>3</b>	Caractéristiques des prévisions se rapportant étroitement au modèle d'une prévision idéale d'impact environnemental . . . . .	<b>27</b>

## Remerciements

---

Nous désirons remercier les personnes qui ont participé, par leur travail et leur compétence, à la rédaction de cette publication. Mentionnons particulièrement Bruce Stacey et Claire Miquet, d'Environnement Canada, Bill Ross, de la faculté de conception environnementale de l'université de Calgary ainsi que le groupe de travail de la Commission économique pour l'Europe (CEE), Organisation des Nations Unies, sur l'analyse postprojet. Nous désirons également remercier Bob Weir, d'Environnement Canada, et Paul MacDonald, de Transports Canada, pour l'orientation, les conseils et l'appui qu'ils nous ont donnés.

## Section 1

---

# Introduction

### 1.1 *Objet et portée*

Le présent rapport expose des lignes directrices pour l'analyse postprojet en vue d'améliorer l'efficacité de l'évaluation des impacts environnementaux (EIE). Il porte précisément sur le rôle et le rapport de la surveillance et de la vérification à cette fin. Ces activités, lorsque appliquées selon une approche disciplinée et systématique, nous aident à acquérir une meilleure compréhension des impacts environnementaux engendrés par les projets de développement. Les méthodes visant à améliorer les aspects prévisionnels et atténuants de la pratique de l'EIE sont également examinées dans ce rapport.

Le rapport a été demandé conjointement par Environnement Canada et Transports Canada. Il vise principalement les organismes hiérarchiques du gouvernement du Canada responsables de l'application du Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE). À l'heure actuelle, il n'y a aucune clause formelle prévoyant le déroulement des activités d'EIE pour la surveillance et la vérification. Leur mise en oeuvre s'effectue de façon informelle et sur une base empirique. Cette approche a été vertement critiquée à l'Atelier national de consultation sur la réforme de l'évaluation environnementale fédérale. On a recommandé au Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales que l'analyse postprojet, notamment la surveillance et la vérification, se fasse sur une base plus systématique<sup>(1)</sup>.

### 1.2 *Lignes directrices en matière de recherche*

Le compte rendu de la Conférence de Banff sur l'expérience canadienne et internationale

en matière de vérification et d'évaluation relatives à l'évaluation et à la gestion de l'environnement a servi de point de départ au présent rapport <sup>(2)</sup>. Une série de vérifications fondées sur les résultats de l'évaluation des projets canadiens a été demandée par Environnement Canada pour servir de base à la Conférence et a été complétée par un grand nombre d'études de cas nord-américains. Plusieurs recommandations visant à améliorer la phase de suivi de l'évaluation des impacts environnementaux ont été formulées à partir des débats d'atelier. En établissant les lignes directrices pour la préparation de la vérification et de la surveillance de l'EIE, le présent rapport incorpore les conclusions et recommandations de la Conférence de Banff et établit un rapport entre ces dernières et certains cas au Royaume-Uni. Il est également conforme au thème d'un exposé sur la recherche préparé par le Conseil canadien de la recherche sur les évaluations environnementales et celles concernant l'étude de l'évaluation des impacts environnementaux. De plus, il doit compléter les travaux du groupe de travail de la Commission économique pour l'Europe (CEE) sur l'analyse postprojet (1990)<sup>(3)</sup> qui porte principalement sur les questions de procédures et de capacité de gestion de projets.

Tout d'abord, nous soulignons que la discussion portera sur les lignes directrices qui visent principalement à mieux comprendre les impacts environnementaux réels des projets de développement. Ces lignes directrices ont également pour objet d'améliorer la méthodologie d'évaluation et de gestion environnementales. Évidemment, ce ne sont là que certains aspects de la surveillance des répercussions et de l'analyse postprojet. Bon nombre de suggestions

concernant la surveillance et la vérification axées sur la science pourraient être utilisées à profit dans l'organisation d'activités dont les avantages, dans la phase de la gestion des impacts, sont plus immédiats et plus pratiques. Toutefois, ce rapport ne traite pas explicitement de ces questions. Il est clair que bon nombre de questions concernant le rapport de la surveillance à des fins scientifiques et de projet restent sans réponse<sup>(4)</sup>. Leur résolution représente la prochaine étape de l'élaboration du processus pour le suivi de l'EIE. Entre-temps, il faut faire preuve d'un jugement critique et de prudence dans l'application des lignes directrices proposées à la gestion de l'environnement.

### ***1.3 Organisation du rapport***

Ce rapport comprend cinq parties :

- a) un guide de l'utilisateur «autonome» décrivant le déroulement des activités nécessaires à la surveillance et à la vérification;
- b) un contexte qui met en lumière la portée et le rôle de la surveillance et de la vérification ainsi que leur rapport avec les autres éléments de l'évaluation des impacts environnementaux;
- c) une étude des ajustements nécessaires au processus de l'EIE pour établir les conditions préalables à la vérification;
- d) un guide étape par étape d'identification des tâches relatives à la planification et à la mise en oeuvre des vérifications d'EIE;
- e) les recommandations découlant de cette étude.

## Section 2

# Lignes directrices pour la surveillance et la vérification

## 2.1 Surveillance de base

**La surveillance de base doit être planifiée et mise en oeuvre au cours de l'établissement de la portée de l'évaluation des impacts environnementaux. La surveillance peut alors être intégrée à la prévision et à l'évaluation des impacts et réajustée au besoin pour se concentrer sur les impacts clés à mesure que le projet avance.**

La surveillance doit être considérée comme une activité continue, qui se fait parallèlement à l'élaboration du projet. Cette fonction et la conception ultérieure des programmes de surveillance des répercussions doivent être reconnues dès le début des activités de base et planifiées en conséquence.

Les mesures de base doivent être entreprises, si possible, au moins un an avant le début du projet. La conception des programmes de base doit toutefois être empreinte de pragmatisme. Il faut utiliser de façon appropriée les données existantes ou des données suppléantes lorsque la collecte de nouvelles informations n'est pas possible.

Il faut tenir un dossier clair et précis de tous les sujets portant sur les activités de surveillance. Les détails des méthodes et techniques utilisées, les hypothèses établies et la gamme complète des résultats obtenus doivent être conservés en vue de comparaisons ultérieures dans un contexte équivalent.

Il faut élaborer un plan de surveillance qui considère la surveillance comme une activité permanente. Ce plan doit servir de structure à la collecte des informations, assurant leur pertinence en matière d'évaluation

environnementale sur une période suffisante et sous une forme scientifiquement appropriée. La nécessité d'une vérification doit faire partie de la conception du plan de surveillance.

## 2.2 Formulation des prévisions d'impacts environnementaux

**Les énoncés d'impacts environnementaux prévisionnels doivent être exprimés sous forme d'hypothèses vérifiables.**

### 2.2.1 Vérification des hypothèses

En vérifiant les hypothèses, tout changement à l'environnement peut être analysé avec un plus grand degré de précision et être mieux compris, ce qui permet de faire ainsi des prévisions plus précises à l'avenir.

**Les probabilités ou les degrés de certitude doivent être énoncés de façon plus explicite, pour faire des prévisions qui se prêtent plus à l'analyse et donner une indication plus précise de ce à quoi on peut s'attendre.**

Les énoncés de probabilité doivent refléter la confiance qui se rattache aux données originales.

On doit obtenir une plus grande précision dans l'expression des prévisions. Une plus grande quantité d'information doit être explicitée.

Par exemple :

- Quelles sont les probabilités que survienne l'impact environnemental?
- Quelle variable est sujette aux changements découlant du développement?

- Quelle est l'amplitude des répercussions éventuelles découlant du développement (par exemple : le nombre de personnes touchées)?
- Quelle est l'étendue géographique de l'impact environnemental?
- Quelle est la durée de l'impact environnemental?
- Quelle est la signification environnementale de l'impact?
- Quelle certitude ou quelle confiance peut-on avoir dans cette prévision en fonction de la qualité et de la quantité des informations environnementales utilisées pour établir cette prévision?

Voici un exemple de ce genre de prévision :  
«L'effet d'un réchauffement de 5 °C de l'eau de la rivière dans une zone à 100 m en aval d'un point d'évacuation ne causera aucun dommage dans la répartition des oeufs et du frai chez les salmonidés.»

### 2.2.2 Classification des impacts environnementaux

**Dans les cas où il est difficile de quantifier les prévisions d'impacts, il faut faire preuve d'un bon jugement basé sur l'expérience pour faire des évaluations qualitatives.**

Il est utile d'établir les différentes catégories d'évaluation qualitative afin de représenter les différents niveaux de gravité. Trois catégories sont généralement utilisées :

- mineure;
- moyenne;
- majeure.

Lorsque c'est possible, il faut appliquer des seuils quantitatifs à la définition des impacts environnementaux mineurs, moyens ou majeurs. Ces seuils peuvent être basés sur des

normes réglementaires ou internes ou encore sur des objectifs de politique. La base de la caractérisation doit cependant être explicite.

Par exemple, un **impact mineur** doit être défini comme étant un impact qui se produit lorsque la limite réglementaire ou admise n'est pas approchée, un **impact moyen**, lorsque la limite réglementaire ou admise est approchée mais non dépassée, et un **impact majeur**, lorsque la limite réglementaire est dépassée et que des mesures correctives sont nécessaires pour réduire l'interaction dans des limites acceptables.

Voici quelques exemples d'interactions qui devraient être traités de cette façon :

- l'émission de gaz et de matières particulaires dans l'atmosphère (concentrations/volumes);
- la composition chimique des émissions, évacuations ou ruissellements aqueux (concentrations/volumes);
- les niveaux de bruit;
- les niveaux d'emploi;
- la circulation.

Lorsqu'on ne peut pas exprimer de seuil quantitatif, chaque terme doit être défini le plus clairement possible et basé sur :

- l'importance de l'environnement, des activités ou des intérêts touchés;
- l'acceptation de l'impact environnemental par le public;
- l'éventualité d'impact environnemental sur des espèces rares ou en danger, des habitats ou des sites;
- la réversibilité ou l'irréversibilité des répercussions;
- la fréquence, la durée et l'amplitude de l'impact environnemental;

- le jugement des experts.

**Il faut adopter une convention pour les prévisions relatives aux mesures d'atténuation en tenant compte, en premier lieu, des répercussions non atténuées, en second lieu, des répercussions atténuées et, en troisième lieu, des répercussions résiduelles.**

### *2.2.3 Comparaison des prévisions*

En l'absence de mesure d'intervention, la répercussion anticipée doit être énumérée en premier. La répercussion faisant l'objet d'une mesure d'atténuation doit être citée en second lieu, ce qui constitue une distinction entre les deux prévisions. Le degré de la différence normalement causée par cette intervention doit également être énoncé de façon explicite.

### *2.3 Surveillance des répercussions*

**La surveillance des répercussions doit être conçue de façon à établir des relations de cause à effet et constituer la base de la gestion des impacts environnementaux à la suite de l'application des mesures correctrices.**

Il importe que les éléments fondamentaux de conception de l'expérimentation soient appliqués à la conception des programmes de surveillance. L'établissement d'ensembles de données de «référence» ou de données «témoins», par exemple, pour des méthodes expérimentales traditionnelles, permet de lier de façon plus certaine les paramètres environnementaux aux répercussions précises du projet.

La reconnaissance de la surveillance comme activité permanente permet de combiner la fonction de surveillance de référence avec la surveillance de base (voir l'annexe). La cohérence, en ce qui a trait aux méthodes de mesures et aux techniques analytiques d'interprétation, doit être maintenue tout au

long du cycle du projet. Il est important de procéder ainsi si l'on veut faire des comparaisons valables entre les conditions qui existaient avant et après un impact environnemental particulier.

### *2.4 Présentation du rapport de l'évaluation des impacts environnementaux*

**Les rapports de l'évaluation des impacts environnementaux doivent être lisibles et présenter des prévisions revêtant la forme d'hypothèses de façon claire et compréhensible. Il est utile de faire deux volumes, le premier présentant un résumé non technique des principales conclusions de l'évaluation, et le deuxième comprenant les informations techniques détaillées ainsi que les analyses.**

Le rapport ne doit pas être considéré comme un document produit simplement pour obtenir l'autorisation d'un projet, mais doit être un texte de travail à mettre à jour et à réviser tout au long du projet. Les rapports peuvent être présentés sous forme de documents à feuilles mobiles qui peuvent être modifiés et amendés à mesure que rentrent les nouvelles informations, ou bien lorsque de nouvelles caractéristiques de conception ou de nouveaux procédés opérationnels sont incorporés au projet.

### *2.5 Planification de la vérification*

**Dans le cas de projets nécessitant une vérification, mais pour lesquels les conditions préalables de cette vérification n'ont pas été nécessairement respectées, il faut établir le bien-fondé d'un projet donné en répondant par l'affirmative aux questions suivantes :**

- Le projet est-il actuellement opérationnel?

- Est-il en opération depuis suffisamment de temps pour avoir eu des impacts environnementaux?
- Des prévisions ont-elle été faites au sujet des impacts environnementaux éventuels?
- Existe-t-il des programmes de surveillance fournissant des données qui permettent une comparaison entre les répercussions réelles et les répercussions prévues?

**Un élément intégral de la planification de vérification vise à établir la portée ou le champ d'action de cette vérification.**

- La vérification se concentrera-t-elle sur la vérification des techniques prévisionnelles?
- Se concentrera-t-elle sur les impacts environnementaux revêtant une préoccupation ou un intérêt particulier?
- Se concentrera-t-elle sur le degré de mise en oeuvre des mesures d'atténuation adoptées et leur degré d'efficacité?
- Son domaine de concentration sera-t-il différent de ceux indiqués ci-dessus?
- Quelles sont la nature et la quantité des informations qui existent déjà pour les impacts environnementaux prévus?
- Quelle est la signification des répercussions prévues?
- Peut-on surveiller et évaluer la précision des prévisions?
- Quelle est la valeur des informations obtenues si on la compare aux coûts de la vérification?

**Il faut établir les besoins en ressources. On doit obtenir les compétences nécessaires suivant les disciplines, le degré de familiarisation avec le fonctionnement général, la gestion et les techniques**

**institutionnelles. Les responsabilités doivent être définies.**

## ***2.6 Déroulement de la vérification***

**Il faut adopter un processus facilitant l'identification et la sélection des prévisions qui se prêtent à une vérification. Ce processus doit tenter de relier les prévisions aux répercussions réelles de façon scientifique et analyser les causes des variations entre elles afin d'identifier les raisons du succès ou de l'échec.**

Il faut adopter une définition du terme «prévision» avant de déterminer les prévisions. Voici une suggestion :

Une prévision est un énoncé des changements anticipés à l'intérieur d'un ou de paramètres environnementaux particuliers à la suite d'une action ou d'un plan d'action donné; elle peut également inclure des énoncés ne prévoyant **aucun** changement.

Une fois que les prévisions ont été déterminées, on peut voir si elles se prêtent à une vérification en se posant les questions qui suivent :

- Les comparaisons quantitatives sont-elles possibles?
- Les tests statistiques s'appliquent-ils?
- Existe-t-il de l'information permettant de vérifier les prévisions?

Il faut tenir compte de la façon dont l'information sera analysée pour vérifier l'hypothèse. Un certain nombre de questions doivent d'abord être posées afin de déterminer cette méthode :

- Quelles sont la nature et la forme des données rassemblées?
- Quelles sont les sources possibles de données?

- Quelles méthodes appropriées existent déjà? Sont-elles conformes aux méthodes, aux échantillonnages et aux techniques analytiques utilisés jusqu'ici?
- L'utilité des prévisions est-elle limitée?

L'objet de cette analyse est d'établir le lien entre les impacts environnementaux prévus et réels de façon à mieux comprendre la précision des prévisions et la valeur de l'évaluation. Il faut choisir des méthodes d'analyse appropriées qui sont influencées par le genre de données à analyser. Les méthodes possibles d'analyse comprennent les tests statistiques, la comparaison par jugement éclairé, etc.

## ***2.7 Compte rendu des résultats des vérifications***

**Les résultats des vérifications doivent être ouvertement et largement diffusés afin de faciliter les améliorations à apporter à la formulation des règlements sur l'environnement, la conception et l'exécution des projets et la pratique de l'évaluation des impacts environnementaux en encourageant l'apprentissage par l'expérience.**

## Section 3

# Renseignements généraux et contexte des activités de surveillance et de vérification environnementales

### 3.1 Introduction

Les activités de surveillance et de vérification environnementales sont un nouveau domaine de recherche qui est digne d'intérêt. On reconnaît les avantages de ces activités, mais elles ne sont pas encore devenues une partie intégrante de l'évaluation des impacts environnementaux. Cette section présente un contexte de base ou un cadre de référence servant à relier la surveillance et la vérification à cette méthodologie globale, et elle comprend :

- a) un énoncé de la raison d'être et de l'objectif de la surveillance et de la vérification;
- b) une définition de la nature et de la portée des termes reliés à la surveillance et à la vérification;
- c) un modèle du rôle et de la place de la surveillance et de la vérification pour la mise au point d'un processus d'évaluation des impacts environnementaux intégré et souple.

### 3.2 Raison d'être et objectif

La raison d'être de la surveillance et de la vérification peut être illustrée par référence aux problèmes traditionnels relatifs à la pratique de l'évaluation des impacts environnementaux. Malgré la variabilité des systèmes et des cadres institutionnels dans lesquels elle se déroule, l'évaluation des impacts environnementaux demeure un exercice prévisionnel centré sur l'identification des changements causés par des projets de développement. Ce processus donne lieu éventuellement à la préparation

d'un énoncé des impacts environnementaux ou d'un document semblable qui établit les conditions de l'approbation d'un projet. Le paradoxe de l'EIE, telle qu'elle est pratiquée actuellement, provient du fait qu'on prête relativement peu d'attention aux répercussions réelles découlant de la construction et de l'exploitation d'un projet. Sans une certaine forme de suivi systématique de la prise de décisions, l'EIE peut devenir un processus pour la forme, une chasse aux rapports pour garantir le permis du projet plutôt qu'un exercice rationnel de gestion environnementale.

La surveillance et la vérification sont quelques-unes des méthodes utilisées pour convertir l'évaluation des impacts environnementaux d'un processus statique en un processus itératif caractérisé par un retour d'information et un ajustement. Elles fournissent l'information utile à un certain nombre de points après l'autorisation du projet. La surveillance permanente, par exemple, sert de base à des mesures d'atténuation progressive. Elle facilite également d'autres interventions de gestion pendant la mise en oeuvre d'un projet.

À l'étape postprojet, les données sur la surveillance servent de base à la vérification et à l'identification des changements survenus. La vérification est également utilisée pour s'assurer de la précision des prévisions et de l'utilité des mesures d'atténuation. Le transfert des connaissances sur la nature des répercussions et les méthodes d'analyse appropriées est conçu pour améliorer la conception de projets futurs et le processus d'évaluation des impacts environnementaux.

### 3.3 Définition des termes

La surveillance, la vérification et les activités connexes sont définies de façons diverses dans la documentation. L'emploi de ces termes manque souvent d'uniformité. L'une des recommandations de la Conférence de Banff sur la vérification et l'évaluation en matière d'évaluation et de gestion environnementales concernait l'adoption d'un vocabulaire commun afin d'éviter toute confusion possible. Les définitions qui suivent sont parmi les plus courantes :

#### 3.3.1 Analyse postprojet

Il s'agit du terme général utilisé pour désigner la recherche et les activités d'appui entreprises après qu'un projet est terminé. Ce processus est différent, en principe, de la mise en oeuvre d'un projet dont la fonction est axée sur le contrôle plutôt que sur l'examen, et dont la portée est immédiate, plutôt qu'à long terme.

#### 3.3.2 Surveillance

Elle consiste généralement en la collecte systématique de données par l'entremise d'une série de mesures répétitives. Plusieurs types de surveillance s'appliquent à l'évaluation des impacts environnementaux :

- a) **La surveillance de base** désigne la mesure des variables environnementales au cours d'une période représentative d'avant-projet pour vérifier et déterminer les conditions existantes, les éventails de variation et le processus de changement.
- b) **La surveillance des répercussions ou des impacts** consiste à mesurer les variables environnementales au cours des phases de construction et d'opération du projet pour connaître les changements causés par celui-ci.
- c) **La surveillance du degré de conformité** se présente sous la forme d'échantillonnages périodiques et/ou de mesures continues des taux d'évacuation

de déchets, du bruit ou de toute autre émission pour s'assurer que le tout est conforme aux conditions stipulées et que les normes sont respectées. (La surveillance et l'inspection peuvent également être utilisées dans ce contexte et ne comportent pas nécessairement des mesures ou des activités répétitives.)

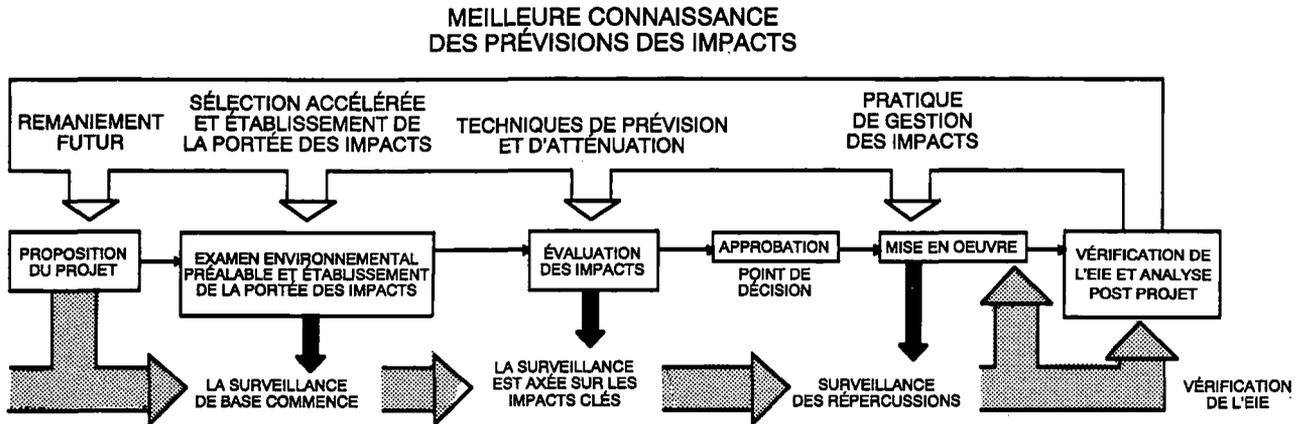
#### 3.3.3 Vérification

Il s'agit d'un terme emprunté au domaine de la comptabilité parce qu'il véhicule la notion d'attestation des données et de vérification de la pratique. La vérification vise à améliorer la compréhension scientifique et les méthodes d'évaluation des impacts environnementaux. Dans ce contexte, ce terme désigne :

- a) l'organisation de données de surveillance de façon à enregistrer tous les changements relatifs au projet;
- b) la comparaison des impacts réels avec les impacts prévus.

D'après les données sur la surveillance, la vérification de l'évaluation des impacts environnementaux (EIE) permettra d'examiner les raisons des variations observées entre les impacts réels et les impacts prévus. Cette information peut être reliée à la nature et à la qualité de la banque de données, ainsi qu'au choix et à l'application des méthodes d'évaluation et d'atténuation. Ce type d'analyse fait appel à un degré considérable d'interprétation et de jugement; il va également bien au-delà de la simple notion d'une vérification qui vise à assurer le respect de certaines normes ou de certains objectifs prédéterminés.

Dans ce dernier sens, l'expression «vérification environnementale» est souvent utilisée pour désigner les tâches visant à assurer la sécurité au niveau de la gestion dans l'exploitation d'une usine. Elle pourrait également se référer à la conformité, aux exigences réglementaires et aux objectifs du ministère, y compris les procédures de gestion de l'environnement. Ce type d'activité repose



**Figure 1 Le rôle de la surveillance et de la vérification dans l'évaluation des impacts environnementaux (EIE)<sup>(5)</sup>**

sur des entrevues et des analyses de documents et s'apparente à la notion classique d'une vérification axée sur la «piste des documents».

Aux fins du présent rapport, une vérification est associée aux activités visant à améliorer la capacité technique et scientifique de l'EIE; elle est plus axée sur la pratique de l'EIE que sur l'évaluation des projets individuels.

### **3.4 Rôle de la surveillance et de la vérification environnementales dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux**

Le rôle et la place des activités de surveillance et de vérification environnementales à l'intérieur des processus de l'évaluation des impacts environnementaux (EIE) sont illustrés à la figure 1. Telle qu'elle est envisagée dans la présente section, la surveillance devient une

partie intégrante de l'EIE pour les grands projets d'importance environnementale, généralement caractérisés par une incertitude ou une controverse. Les programmes de surveillance de base sont structurés par la sélection et l'établissement de la portée des impacts et sont ensuite redéfinis lors de la phase de l'analyse des impacts environnementaux. Ces programmes continuent tout au long des phases de mise en oeuvre et d'opération du projet pour fournir des données sur les répercussions résiduelles.

La vérification de l'évaluation des impacts environnementaux est un élément de l'analyse postprojet qui comprend un examen d'administration et de gestion. La vérification déclenche la série d'événements présentés à la figure 1 qui fournit un retour d'information au processus de surveillance. Les sections 4 et 5 donneront une analyse détaillée des étapes entreprises en ce sens.

À ce stade, le principal point à souligner est que la surveillance et la vérification sont essentielles pour traduire le concept d'une EIE intégrée et souple en mode opérationnel. Cette approche, qui demeure la pierre angulaire internationale de la théorie et de la pratique, est basée sur la reconnaissance fondamentale que nos connaissances scientifiques actuelles des méthodologies écologiques sont minées par l'incertitude. En mettant les choses au mieux, il est difficile de prévoir les nombreux changements causés par des projets dans des systèmes naturels de grande complexité. Aussi rigoureuse que soit l'analyse, aucune EIE ne peut venir à bout de cette contrainte fondamentale. Faire face à l'imprévu demande une méthode souple dans laquelle la surveillance secondée par la vérification fait partie intégrante du processus permanent de conception expérimentale et d'adaptation.

L'importance des activités de surveillance et de vérification en vue d'améliorer la base scientifique du Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE) a été clairement reconnue lors de l'atelier national de consultation qui s'est tenu à Ottawa du 8 au 10 mars 1988. On a porté une attention particulière au rôle de la vérification et de la surveillance du projet pour renforcer et étendre les examens d'administration et de procédures. Les examens sont conçus pour s'assurer que la mise en oeuvre du projet se fait conformément au processus établi. On a recommandé que les vérifications du type mentionné dans le présent rapport soient effectuées de façon régulière. Cette nécessité a été liée à l'importance de la recherche appliquée pour vérifier les hypothèses relatives aux impacts et améliorer les méthodes prévisionnelles, d'où l'objet de la section qui suit.

## Section 4

# Élaboration de la piste de vérification

## 4.1 Introduction

La surveillance et la vérification sont déjà acceptées comme faisant partie de la séquence de l'évaluation des impacts environnementaux (EIE). Ces processus établissent le contrôle de la qualité et le retour d'information du processus d'évaluation des impacts environnementaux.

Un certain nombre de conditions doivent cependant être respectées pour le bon fonctionnement du retour d'information. D'abord, il faut établir les protocoles qui servent à déterminer les projets devant être soumis à la vérification. Deuxièmement, il faut fixer certaines exigences de procédures pour que les activités se déroulent de façon adéquate. Plus précisément, ces exigences ont trait aux activités de surveillance, à la formulation des prévisions des impacts et à la présentation des rapports d'EIE. La présente section est axée sur ces conditions préalables qui forment la «piste» de vérification.

## 4.2 Sélection des projets pour vérification : critères de compatibilité

La première étape de la planification d'une vérification environnementale consiste à identifier les façons dont cet élément peut être intégré au PEEE fédéral. Cette section propose une stratégie formelle pour la conception de la recherche expérimentale. Elle est basée sur les critères utilisés pour établir l'importance environnementale des propositions contenues dans le *Guide pour l'évaluation initiale* préparé par le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (1986). La stratégie est également fondée sur les procédures établies pour effectuer une première évaluation des

impacts environnementaux (EIE) et/ou soumettre une proposition à l'examen d'une commission indépendante. L'objet essentiel de ce système est d'assurer que le degré d'analyse est conforme à la nature, à l'importance et à la portée du problème et, par extension, au degré de confiance en la capacité prévisionnelle.

Par définition, les propositions qui nécessitent une EIE et/ou un examen par une commission sont des projets d'envergure caractérisés par une incertitude scientifique quant à leurs impacts environnementaux éventuels. Ces projets, de par leur nature même, se prêtent parfaitement à la vérification et à la surveillance environnementales afin d'améliorer la compréhension scientifique de la prévision des impacts et de la méthodologie de l'évaluation des impacts environnementaux. Un mémoire d'entente concernant cette approche constituerait une première étape pratique visant à incorporer la vérification et la surveillance environnementales comme vecteurs de la recherche expérimentale. Le tableau 1 donne une classification du type de rapport entre les degrés d'incertitude et les efforts en matière de recherche qui pourraient être déployés. En général, plus le degré de confiance dans les prévisions en matière de répercussions éventuelles est bas, plus la recherche sera intensive.

Le processus de vérification n'est pas le domaine exclusif des grands projets. Des projets et des programmes de moindre importance peuvent également s'appliquer, et les avantages que procurent la vérification et la surveillance peuvent également améliorer la pratique en matière d'EIE. En fin de compte, ce que l'on vise en choisissant les projets en vue de la vérification, c'est de

**Tableau 1** Protocole de décision pour l'élaboration de l'EIE (Comment relier les limites de confiance aux approbations de projet?)(5)

NIVEAU DE CONFIANCE	COTATION DES DONNÉES	CONNAISSANCE DU PROCESSUS	APPROCHE PERMISE	APPROBATION	CODE DE COULEUR	MODALITÉS ET CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE	ACTIVITÉS DE SUIVI
95 %, Élevé/réel	Fiables	Rapports de cause à effet prouvés	Prévision statistique	Sans restriction	Vert	Normes ordinaires	Surveillance
Assez élevé	Suffisantes	Preuves pour les hypothèses	Simulation quantitative	Avec restriction	Jaune	Règlements spéciaux	Surveillance-vérification de la performance
Assez bas	Insuffisantes	Liens hypothétiques	Modélisation conceptuelle	Conditionnelle	Orange	Contrôles stricts Projets à titre d'expérience	Évaluation globale des résultats de la recherche et de la gestion
Bas/Intuitif 50 %	Absentes ou douteuses	Spéculation	Opinion professionnelle	Report	Rouge	Projet pilote Études spéciales	Toutes les activités susmentionnées

maximiser le rendement des investissements en données produites et en acquis tiré de l'expérience. Le principe de la vérification est qu'elle se prête à tous les projets de développement, quelle que soit leur importance. La vérification devrait donc être acceptée comme partie intégrante de toutes les pratiques d'évaluation et de gestion des projets, et non porter uniquement sur les projets couverts par la politique ou la législation actuelle.

L'idée fondamentale d'une vérification de l'EIE est de rendre institutionnelle la méthode empirique nécessaire pour traiter les problèmes écologiques et socio-économiques complexes. Cette approche fournit les critères requis pour l'évaluation de la compatibilité des projets comme expériences. On crée ainsi une boucle systématique de retour d'information qui permet d'accroître la capacité technique et l'efficacité de la conception et de l'application d'un projet (voir la figure 1). Cependant, ces objectifs dépendent d'autres conditions dont on ne traite pas ici, notamment la nécessité d'une banque de données informatisées pour fournir

l'information aux organismes hiérarchiques et autres établissements.

### 4.3 Conception des études de base

Les études de base sont utilisées pour obtenir l'information nécessaire sur les conditions environnementales existant avant la réalisation d'un projet. Elles fournissent la base nécessaire en vue de mener à bien l'évaluation des impacts environnementaux pour mesurer les changements produits par le projet et comparer les changements réels avec les répercussions prévues. C'est pourquoi il faut adopter une approche pragmatique relativement à la conception de l'étude de base et à son application. Les écosystèmes sont complexes et dynamiques, caractérisés par une variabilité naturelle. Compte tenu des contraintes de temps et de coûts, les systèmes de surveillance doivent être en mesure de révéler les processus de changement et les tendances s'échelonnant dans le temps. Ils doivent également se conformer aux normes d'analyse scientifique acceptées et être complétés par des connaissances et des données additionnelles.

La caractérisation précise de la base environnementale, et, par conséquent, le niveau de confiance de la prévision des impacts environnementaux sont directement proportionnels à la période de temps pour laquelle ils existe des données appropriées. La conception des études de base doit tenir compte de ce compromis inévitable.

La surveillance de base a toujours été considérée comme la première étape d'une série d'activités commençant par une prévision et se terminant par la surveillance des répercussions. Cette situation a mené par le passé à une caractérisation statique de l'environnement effectuée sans l'avantage de mesure statistique, de la définition des variables clés ou de changements de processus. Cette approche à la surveillance de base a par la suite limité la capacité de particuliers à entreprendre une vérification satisfaisante de l'EIE.

La surveillance doit maintenant être considérée comme une activité permanente dans laquelle la surveillance de base, la prévision des impacts environnementaux et la surveillance des répercussions se complètent mutuellement. Par exemple, la prévision des impacts environnementaux permet de préciser les besoins en matière de données de base, en soulignant les répercussions éventuelles qui devraient devenir le pôle de la surveillance permanente.

La surveillance des répercussions demande que des relations causales entre l'action et l'effet soient établies. Cette condition ne peut être remplie que par une conception expérimentale comprenant les activités de surveillance «témoins» et «de traitement» (voir l'annexe). L'objet des données témoins est de fournir une description de la variation inhérente à l'environnement, qui peut être comparée avec la variation observée dans la zone touchée. Dans ce contexte, le rôle de la surveillance de base et celui de la surveillance témoin sont équivalents.

Les études de cas préparées pour la Conférence de Banff soulignent la nécessité d'un échantillonnage adéquat «avant» et «après» et de l'importance de réunir des données suffisantes pour établir des données qui se prêtent à la comparaison. La variabilité inhérente de certains paramètres environnementaux ne peut être établie de façon sûre lorsqu'il y a trop de données ou que la période de collecte est trop courte. Des études ont fait remarquer qu'aucun échantillonnage postprojet ne peut compenser l'absence de données précises d'avant-projet.

S'il est nettement souhaitable d'obtenir des données précises d'avant-projet, ce n'est pas toujours possible ni faisable. Dans ces circonstances, on peut utiliser les données existantes et, le cas échéant, des données de substitution.

Les programmes de surveillance de base doivent être conçus pour :

- i) donner une description des variations inhérentes au cours de la phase précédant le développement;
- ii) établir le rapport entre les changements réels et les changements prévus au cours de la mise en oeuvre du projet;
- iii) établir les rapports de cause à effet pour toute la durée du projet.

Les programmes de surveillance comportant ces caractéristiques faciliteront la prévision et la vérification des impacts environnementaux et serviront de base aux activités de gestion des impacts environnementaux, qui visent notamment à mettre en oeuvre et à mettre au point des mesures d'atténuation et à assurer la conformité aux nombres d'émissions et aux méthodes d'opération.

D'autres études comme l'étude Rogers Pass soulignent également la nécessité d'une documentation complète et précise. Il faut améliorer non seulement la conception des

études de base, mais également tout le processus de gestion des dossiers. Les détails sur les méthodes et techniques utilisées par les programmes, les hypothèses faites et la gamme complète des résultats obtenus doivent être documentés pour permettre des comparaisons ultérieures dans un contexte équivalent. Ceci aidera à minimiser les problèmes se rapportant à des questions telles que la rotation du personnel.

La surveillance doit être entreprise conformément à un plan qui reflète l'établissement de l'importance conformément au concept des éléments d'écosystème évalués (figure 1). La stratégie et la conception des études de base doivent assurer que l'information acquise se rapporte bien aux questions pressenties. Ces études doivent également refléter les conditions au cours d'une période adéquate et se conformer au besoin d'établir des conclusions statistiquement acceptables.

#### **4.4 Prévisions et formulation des impacts**

Le manque de précision dans l'expression des prévisions d'impacts environnementaux gêne la vérification de l'EIE. Des expressions qualitatives telles que «petite réduction» ou «répercussion minimale» peuvent être utiles aux besoins de la gestion quotidienne et à la prise de décisions. Par contre, elles ne sont pas soumises à une vérification ayant un certain degré de précision. On peut contourner ce problème en exprimant, dans la mesure du possible, les prévisions d'impacts environnementaux sous forme d'hypothèses vérifiables. Les hypothèses sont la condition fondamentale de l'application des tests statistiques et sont donc essentielles pour que les données de surveillance soient interprétées correctement.

Le programme de surveillance et de recherche environnementales, entrepris dans le cadre du projet de mise en valeur des hydrocarbures dans la mer de Beaufort, est un bon exemple d'approche utilisant les hypothèses comme

prévisions d'impacts. Des hypothèses ont été formulées relativement à la conception, au fonctionnement et à l'évaluation du projet. Elles ont été utilisées par la suite comme base d'une enquête sur les effets réels du développement. De cette façon, les prévisions faites dans les hypothèses originales pouvaient être soit vérifiées, soit réfutées <sup>(6)</sup>.

Une approche légèrement différente est décrite dans l'une des études de cas de la Conférence de Banff dans laquelle des prévisions d'impacts environnementaux ont été formulées pour des projets d'aménagement hydroélectrique. Chaque prévision est représentée par une hypothèse simple ou une série d'hypothèses, catégorisée selon la méthode utilisée pour l'établir; par exemple, d'après le modèle d'habitat, par la connaissance de la biologie des espèces, par un travail expérimental, etc.

L'exemple suivant de la façon dont diverses hypothèses peuvent être tirées pour aider à prédire les répercussions environnementales d'un projet de développement pourrait être utile.

L'inondation d'un bassin versant causée par la création d'un nouveau réservoir peut avoir un certain nombre d'impacts éventuels différents en matière d'environnement. Les hypothèses qui suivent portent sur une prévision d'impact terrestre :

- i) accès plus important à de nouvelles zones naturelles (résultant d'un paradigme de réservoir) qui entraîne à son tour une augmentation des pressions exercées en vue de chasse légale (et illégale);
- ii) perturbation minimale des migrations (dérivée d'un modèle axé sur les écosystèmes);
- iii) perte d'une faible étendue de la zone de répartition de caribous (dérivée d'un modèle axé sur les écosystèmes);

- iv) troubles sensoriels accrus dans les zones adjacentes (résultant d'un enchaînement logique ou évident) qui causent un déplacement temporaire des animaux dans leur zone d'hivernage (résultant de la connaissance de la biologie des espèces).

La répartition des hypothèses est expliquée à la figure 2. On a utilisé douze catégories différentes de dérivation :

- modèle d'habitat ou de capacité biotique;
- modèle (dynamique) de simulation des systèmes;
- modèle statistique;
- paradigme de réservoir;
- paradigme de ville-champignon;
- connaissance de la biologie des espèces;
- texte de référence standard;
- travail expérimental;
- collecte de données sur le terrain - surveillance axée sur l'écosystème ou tenant compte de l'écosystème;
- non documenté ou inconnu;
- conséquence logique ou enchaînement causal évident.

Bien qu'elle soit sophistiquée et coûteuse, cette approche donne incontestablement une indication beaucoup plus claire des hypothèses formulées au cours de la prévision des impacts environnementaux. Étant donné qu'elle est spécifique et explicite, elle permet d'en apprendre plus à partir des comparaisons entre les prévisions et les résultats des activités de surveillance. Un certain nombre d'études <sup>(7)</sup> citent des exemples de prévisions de répercussions qui se sont par la suite révélées erronées.

Une étude menée auparavant au Royaume-Uni a démontré que, des 76 prévisions

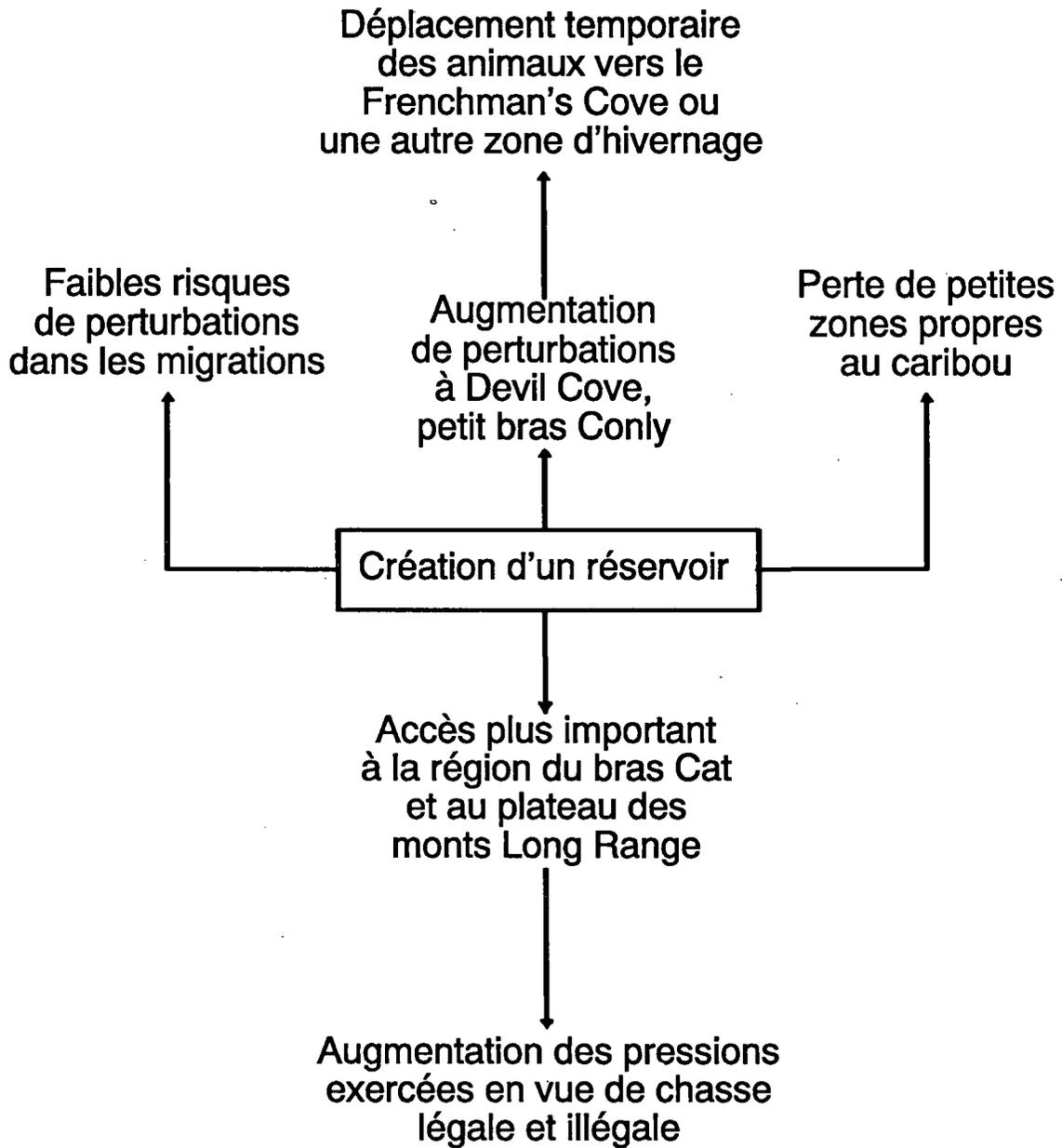
vérifiables, seulement 43 se sont par la suite avérées exactes <sup>(7)</sup>.

Une approche plus répandue de prévision des impacts environnementaux se trouve dans l'application des modèles numériques. Ces modèles sont des analogies mathématiques d'environnements ou des sous-systèmes particuliers et sont souvent utilisés sans connaissance préalable des degrés de fiabilité de leurs capacités prévisionnelles. Ces modèles doivent donc être validés en les vérifiant par rapport à des situations «de données réelles».

Les modèles prévisionnels dont il est question dans un certain nombre d'études de cas n'ont pu être vérifiés en ce qui a trait à leur précision prévisionnelle étant donné que les intrants étaient souvent différents des paramètres du projet en construction <sup>(7)</sup>. Ce n'est cependant pas surprenant, car ces modèles prévisionnels sont généralement construits à partir d'informations limitées et, quelquefois, de vagues hypothèses. Il est donc plus utile de savoir si les prévisions d'impacts sont, de façon générale, d'un bon ordre de grandeur plutôt que de savoir si une prévision est, à proprement parler, exacte ou non. Il faudrait cependant se rendre compte que, bien qu'il y ait eu des difficultés à établir la précision des modèles à cause d'un manque de données, ces modèles pourraient néanmoins avoir joué leur rôle en aidant à prédire les impacts environnementaux éventuels.

Un cadre d'évaluation à l'intérieur duquel on peut vérifier la précision des modèles d'évaluation environnementale a été décrit <sup>(9)</sup>. La méthode élaborée par Schaeffer <sup>(10)</sup> consiste en cinq tâches principales qui peuvent être posées comme questions par les utilisateurs des modèles d'évaluation environnementale lorsqu'une évaluation environnementale est entreprise. Ces tâches s'énoncent comme suit :

- i) suppositions de base - sont-elles appropriées aux tâches à accomplir?



**Figure 2** Faune - Caribou : Exemple d'une hypothèse d'impact terrestre extraite de l'énoncé des impacts environnementaux pour le projet du bras Cat (Newfoundland and Labrador Hydro, 1980)<sup>(8)</sup>

- ii) évaluation des données - quelles sont la qualité et la quantité des données disponibles à utiliser avec le modèle?
- iii) analyse de sensibilité - des études ont-elles été faites pour déterminer les paramètres qui influent le plus sur l'établissement des prévisions du modèle?
- iv) validation - à quel degré les prévisions du modèle sont-elles conformes aux mesures des mêmes quantités faites sur le terrain ou en laboratoire?
- v) comparaison - a-t-on évalué les avantages et les inconvénients de l'utilisation d'un modèle plutôt qu'un autre?

Le besoin de ce type d'évaluation est justifié par les conclusions de Hecky *et al.*<sup>(11)</sup> L'étude du lac South Indian suppose que les prévisions d'impacts environnementaux erronées sont dues au fait qu'on n'a pas tenu suffisamment compte de facteurs systématiques importants comme l'action de la chaleur, la turbidité, la température, etc., dans les modèles prévisionnels existants des réactions environnementales. Lorsque les hypothèses de base du modèle sont fausses ou inadéquates, il s'ensuit que de nombreuses estimations des paramètres, calculées à l'aide de ce modèle, sont susceptibles d'être fausses.

Bien qu'elles découlent de l'expérience acquise avec des projets de plus grande envergure, ces observations s'appliquent également aux projets de moindre importance. Il est également important, par exemple, de prédire de façon précise les changements dans les niveaux de bruit ambiant pour une piste d'aviation ou une centrale thermique. Les principes évoqués dans le présent chapitre s'appliquent à la pratique de l'évaluation des impacts environnementaux, quelle que soit l'importance des activités étudiées.

Bien que la prévision soit la pierre angulaire de l'évaluation des impacts environnemen-

taux, de nombreuses études indiquent qu'on n'accorde pas assez d'attention sur la façon dont les prévisions des effets anticipés sont formulées et exprimées. Les prévisions sont rarement quantifiées, même lorsqu'il est possible de le faire. La majorité des prévisions sont d'ordre qualitatif et sont formulées de façon vague et souvent ambiguë. Ces conclusions sont appuyées par des études de cas préparées pour la Conférence de Banff. Munro *et al.*<sup>(7)</sup>, par exemple, font remarquer que de nombreux énoncés quantitatifs sont indéfinis. Des termes comme «minimal», «grave», «sera négligeable» ou «pourrait améliorer» ne sont pas accompagnés d'explications. Cependant, certaines études avancent des prévisions qualitatives qui sont exprimées plus en détail et avec un plus grand degré de confiance. Des énoncés provenant de ces études, tels que «aucune augmentation prévue de la productivité primaire au large, sur la majeure partie du lac; production primaire probablement plus faible<sup>(11)</sup> dans les zones littorales exposées aux grands vents», transmettent une meilleure idée de la prévision. Seule l'étude du projet hydroélectrique de Wreck Cove contenait une seule prévision quantitative : les débits mensuels moyens de la rivière Cheticamp après réalisation du projet étaient prévus en mètres cubes par seconde.

Il est nécessaire d'améliorer le contenu probabiliste des prévisions de façon à ce que les expressions adoptées indiquent le degré de certitude de l'énoncé. Soulignons l'intérêt de l'élaboration d'une convention comme celle adoptée par l'équipe de recherche d'Aberdeen<sup>(9)</sup>. On y a établi quatre catégories de probabilités et les prévisions y sont classées en fonction de l'expression qu'elles contiennent (tableau 2).

D'autres observations sont possibles d'après l'expérience acquise à la Conférence de Banff et celle des équipes de recherche à Aberdeen :

- les principaux effets sont habituellement déterminés de façon correcte, bien que les

**Tableau 2** Catégories utilisées pour décrire la probabilité d'impact environnemental<sup>(9)</sup>

Précision possible	Expressions associées à la catégorie
Certitude	sera, serait
Forte probabilité	devrait, probablement, peu probable
Probabilité moyenne	probablement (probable), il est raisonnable de s'attendre à, on prévoit que
Faible probabilité	pourrait, peut-être

prévisions au niveau de l'ordre de grandeur des changements soient souvent inexactes;

- des prévisions plus exactes portent sur des événements comme des déversements d'hydrocarbures ou d'autres genres de déversements pour lesquels il existe plus d'information et dans lesquels on a plus d'expérience;
- l'aptitude à faire des prévisions exactes diminue à mesure que les interactions sont plus complexes, les principaux impacts étant les plus faciles à prévoir, et les répercussions tertiaires et de niveau supérieur les plus difficiles;
- les répercussions cumulatives sont rarement prévues de façon précise, si elles le sont.

Les impacts environnementaux atténués se prêtent moins à la vérification. Lorsqu'un impact a été atténué avec succès, il est clair qu'il n'y aura rien à enregistrer (c'est-à-dire aucun impact). Lorsque l'atténuation n'est pas réussie, il est difficile de savoir si c'est à cause d'une mauvaise gestion ou la conséquence d'une prévision inexacte. La question à savoir lequel facteur est principalement responsable d'une atténuation non réussie ne peut être résolue de façon précise que lorsque la nature et la répercussion prévue de l'atténuation sont

énoncées de façon explicite; c'est rarement le cas. Si l'atténuation est mentionnée, sa répercussion prévue est habituellement énoncée en termes généraux plutôt qu'analytiques. Bien qu'utiles du point de vue opérationnel, ces énoncés n'ont guère d'intérêt pour améliorer la pratique technique.

Pour les projets présélectionnés devant être soumis à une vérification de l'EIE, il sera utile d'adopter une convention selon laquelle les effets prévus de l'atténuation sont énumérés de façon explicite et, le cas échéant, les réductions prévues des répercussions sont exprimées en termes systématiques.

#### **4.5 Activités de surveillance des répercussions**

La vérification des évaluations des impacts environnementaux repose sur l'application de données empiriques pour obtenir une information sur la qualité et la prévision des impacts environnementaux prévus. En d'autres termes, la vérification permet de comparer les changements environnementaux réels aux prévisions de changements anticipés. Cette méthode de comparaison fournit une indication du degré de précision de la prévision. Dans certains cas, ces comparaisons peuvent également révéler l'efficacité des mesures d'atténuation. Cependant, il est parfois difficile de déterminer si les mesures d'atténuation ont

été inefficaces ou si la prévision elle-même était imprécise.

La faiblesse fondamentale de la vérification de l'EIE tient au fait qu'elle suppose l'existence de relations directes de cause à effet. Par conséquent, toutes les modifications de l'environnement observées qui découlent d'un projet de développement sont considérées comme un «impact» environnemental directement relié au projet. Toutefois, d'autres influences environnementales non reliées au projet sont grandement négligées. Ainsi, les modifications des paramètres de l'environnement doivent être observées et mesurées de façon à assurer qu'elles sont attribuées directement au développement ou à l'activité à laquelle l'évaluation des impacts environnementaux se rapporte, et non à une autre force externe ou à une influence étrangère.

La difficulté des programmes de surveillance des répercussions est d'établir l'existence de relations de cause à effet, ce qui exige une conception expérimentale rigoureuse et une définition claire et explicite des objectifs. La conception expérimentale sert de point à partir duquel les tests statistiques peuvent être utilisés afin de déterminer les différences survenant dans les modifications environnementales d'un endroit à un autre. Les objectifs peuvent être de deux types : la sélection de variables à surveiller et la définition de la grandeur de la modification considérée comme significative ou importante à détecter.

La surveillance des répercussions peut avoir d'autres utilités. Une fois le projet établi, la raison d'être de la surveillance des répercussions peut passer à la surveillance ou assurer la conformité avec des normes et des méthodes d'opération prédéterminées. À un stade ultérieur, le programme de surveillance des répercussions peut contribuer à la «banque de connaissances» d'expériences de

projets et peut faciliter les améliorations dans des projets futurs grâce aux leçons apprises.

La création de relations de cause à effet n'est pas une tâche facile même si certains paramètres mènent davantage à une application de méthodes expérimentales que d'autres. Les répercussions environnementales découlant d'influences artificielles sont plus faciles à mesurer si l'on peut établir deux sites expérimentaux semblables. L'un des sites serait le site «témoin» ou de «référence» qui n'est pas soumis à l'influence; le site de «traitement» serait soumis à l'influence. Par exemple, ce type d'expérience peut être utilisé pour déterminer si un changement dans la population de crustacés est le résultat d'un déversement localisé dans un estuaire. Le site de «traitement» serait probablement situé à l'intérieur d'une zone d'influence du déversement (c'est-à-dire en aval), tandis que le site «témoin» serait complètement en dehors de la zone d'influence. Des observations continues aux deux sites et des comparaisons entre eux à l'aide de tests statistiques standard indiqueraient toute différence dans la population de crustacés aux deux sites. Cela servirait de base à des conclusions sur l'influence du déversement sur la population de crustacés. Il pourrait être plus difficile d'attribuer au projet de développement des modifications à la psychologie des habitants; par contre, les mêmes principes d'expérimentation doivent toujours s'appliquer.

L'importance primordiale de la complexité des impacts cumulatifs a jusqu'ici écarté le développement d'un mécanisme satisfaisant pour l'établissement, avec un degré de fiabilité, des relations de cause entre l'action du projet et les répercussions observées. La surveillance des répercussions cumulatives demeure un domaine à développer et, pour cette raison, l'évaluation des impacts environnementaux cumulatifs et la vérification ne sont pas considérées comme faisant partie du cadre de ces lignes

directrices. Il s'agit d'un secteur important où il pourrait y avoir d'autres recherches.

Le présente section ne prétend pas fournir des conseils sur la conception des programmes de surveillance des répercussions, mais tout simplement montrer pourquoi il est important d'établir des relations causales, comme base des suppositions faites dans la vérification. L'annexe donne une courte discussion de quelques points à examiner dans la conception expérimentale des activités de surveillance des répercussions, avec une importance accordée aux systèmes biologiques.

#### **4.6 Présentation des données scientifiques dans la documentation environnementale**

La documentation environnementale constitue le registre des méthodes et des résultats d'évaluation et représente donc une base indispensable de surveillance et de vérification. Il faut, par conséquent, tenir à jour une documentation et des registres complets sur tous les aspects de l'évaluation des impacts environnementaux (EIE) afin de faciliter la vérification et d'assurer ainsi une approche uniforme entre l'EIE et la vérification. De nombreuses améliorations peuvent être apportées pour rendre les rapports d'évaluation des impacts environnementaux plus faciles à lire, à interpréter et à analyser. La discussion sur la formulation des prévisions d'impacts a déjà indiqué comment certaines améliorations apportées au style de formulation des prévisions faciliteront l'analyse des rapports.

Ces rapports sont également lus par des hommes politiques responsables de la prise de décisions et un public non expert. Il faut donc adopter une présentation plus ouverte et directe qui réponde à la fois aux exigences d'un rapport scientifique et à celles des lecteurs non associés au domaine technique.

Les rapports d'évaluation des impacts environnementaux sont souvent divisés en deux volumes ou plus. Le premier comprend

généralement un compte rendu des impacts environnementaux probables et est écrit pour des lecteurs non experts. Les autres volumes contiennent des données techniques et des comptes rendus des techniques prévisionnelles utilisées pour l'évaluation. Le rapport préparé par Environmental Resources Ltd. <sup>(12)</sup> pour un projet de mine de charbon profonde, dans le centre de l'Angleterre, est un bon exemple de ce type de rapport. Il présente un résumé non technique des résultats de l'étude en un seul volume, et les évaluations techniques sont présentées dans une série de rapports séparés.

Un résumé non technique pourrait comprendre les informations suivantes :

- une description du projet, notamment une analyse du site, ses exigences en matière d'utilisation des sols au cours de la construction et de l'exploitation, une description des principaux procédés de production et une évaluation des résidus et des émissions prévus;
- un aperçu, le cas échéant, des principales options;
- une description des éléments environnementaux qui pourraient être touchés;
- une description des répercussions importantes prévues et les méthodes prévisionnelles utilisées au cours d'évaluations;
- une description des mesures envisagées pour compenser toutes les répercussions négatives importantes qu'il pourrait y avoir;
- une description des activités de surveillance appropriées.

Une information technique détaillée comme les données climatologiques et atmosphériques justificatives utilisées dans les évaluations de la pollution atmosphérique,

y compris l'analyse reliée aux évaluations, se trouve dans les annexes techniques.

Dans la pratique courante, l'évaluation des impacts environnementaux exige que des rapports environnementaux soient produits dans un très court laps de temps, au cours du cycle du projet. Les projets sont des entités dynamiques caractérisées par des révisions des méthodes de conception et de construction. Les systèmes environnementaux sont également dynamiques et ils sont souvent capables de subir des variations considérables au cours de la conception d'un projet donné.

Les rapports qui reflètent la situation à un moment donné ont donc une valeur limitée

pour les gestionnaires de projets qui doivent modifier les prévisions d'impacts environnementaux à mesure que des changements sont apportés à la conception du projet. Il serait plus utile d'avoir un document dont la nature et le contenu s'adaptent aux changements, document pouvant être révisé et mis à jour à mesure qu'on reçoit de nouvelles informations. Cette modification éliminerait ce que l'on perçoit souvent, à tort, comme un document servant uniquement à des fins d'autorisation du projet. Le document pourrait par ailleurs devenir un document de travail reliant les répercussions prévues aux pratiques de gestion et établissant les responsabilités et les procédés utilisés pour les atténuer.

## Section 5

# Vérification

### 5.1 Introduction

La section précédente traitait des conditions préalables nécessaires pour entreprendre une vérification. La présente section propose une méthode de planification et d'application de la vérification.

L'évaluation des impacts environnementaux est inévitablement un procédé idiosyncratique qui rend difficile l'élaboration d'une méthode de vérification appropriée. Toutefois, il vaut la peine de chercher à canaliser et consolider les stratégies actuelles dans un cadre de référence suffisamment souple pour incorporer diverses caractéristiques du projet et faciliter divers arrangements administratifs et institutionnels, en vue de la planification et de la gestion de l'environnement.

L'approche décrite dans la présente section comprend deux éléments essentiels : le premier incorpore les décisions liées à la portée des vérifications et au choix du projet et il identifie les besoins en ressources lorsqu'il n'y a pas de conditions préalables; le deuxième porte sur l'identification des besoins en données et leur collecte, leur analyse et leur interprétation.

Le résultat visé par cette série d'actions est l'établissement des causes possibles des variations entre les répercussions réelles et prévues d'un projet, de façon à acquérir une expérience pouvant être appliquée aux évaluations futures et aux améliorations apportées à la performance scientifique et technique de l'évaluation des impacts environnementaux.

### 5.2 Sélection de projets

Les critères utilisés pour savoir si un projet se prête à la vérification ont déjà été examinés.

Cependant, dans certains cas, une vérification peut être nécessaire lorsque les conditions permettant la vérification n'ont pas été incluses dans le processus d'évaluation. Cette question peut être abordée par les critères suivants. Une étude des prévisions d'impacts des projets hydroélectriques suggère ce qui suit :

- i) le projet doit être terminé et en opération;
- ii) il doit y avoir une certaine forme d'évaluation des impacts environnementaux (lorsque «l'évaluation des impacts» est utilisée dans son sens le plus large et comprend tous les types d'évaluations faites pour tous les projets indépendamment de leur taille).

La recherche faite à l'université d'Aberdeen au Royaume-Uni suggère des critères plus précis :

- i) suffisamment de temps doit s'écouler entre la préparation de l'EIE et le début de la vérification afin d'assurer qu'il y a réellement eu des répercussions;
- ii) les prévisions d'impacts environnementaux doivent avoir été faites;
- iii) il doit exister des modes de surveillance permettant la comparaison des impacts environnementaux réels et prévus <sup>(9)</sup>.

### 5.3 Établissement de l'importance des activités

#### 5.3.1 Besoin de concentration

Comme dans tout processus, le besoin de concentrer les activités en un certain nombre d'éléments clés ou prioritaires sert non

seulement à rationaliser le processus, mais également à assurer l'utilisation optimale des ressources. Évidemment, dans le cas de la vérification, il y a certains éléments du projet qui ne se prêtent pas à la vérification ou pour lesquels la vérification n'aurait aucune valeur. De fait, dans bien des projets, certaines activités ne se prêtent aucunement à la vérification ou n'en valent pas la peine.

### 5.3.2 Critères de vérification

On propose les critères suivants pour l'élaboration d'un processus systématique visant à établir les répercussions qui doivent être retenues pour la vérification <sup>(9)</sup>.

- i) Quelles sont la qualité et la quantité des informations déjà recueillies sur les impacts environnementaux prévus?
- ii) Quelle est l'importance des impacts environnementaux prévus?
- iii) Quelle est la possibilité de surveiller et d'évaluer la précision des prévisions?
- iv) Quelle est la valeur de l'information ainsi obtenue, en comparaison avec les coûts d'une vérification?

Le principal élément de la phase de planification, à savoir l'identification des objectifs de la vérification, se rattache à cette activité. La plupart des études de cas examinées établissaient de façon explicite les objectifs de l'étude, et ce, dès le début, ce qui sert non seulement à assurer une structure et une direction à l'étude, mais à mettre en place un cadre dans lequel on peut évaluer le succès de l'étude.

### 5.4 Établissement des ressources nécessaires

L'établissement de la portée et des objectifs de l'étude permet également de préciser les besoins nécessaires en matière de ressources. Il faut tenir compte d'un certain nombre de facteurs :

- i) le mandat législatif et les règlements régissant l'organisme, ou les exigences du promoteur en matière de gestion interne;
- ii) les conséquences que l'absence de vérification pourrait avoir sur l'environnement;
- iii) les conséquences que l'absence de vérification pourrait avoir sur les projets futurs;
- iv) l'aptitude du personnel à faire du travail rentable;
- v) la valeur justificative et éducative possible du cas.

Deux points fondamentaux ressortent de l'étude des efforts nécessaires : la compétence et le financement.

En ce qui a trait aux points susmentionnés, il faut se poser un certain nombre de questions :

- i) Quelles compétences sont nécessaires en ce qui a trait à la discipline et à la connaissance des techniques et des systèmes d'opération, de gestion et d'équipement collectif?
- ii) Quelles responsabilités seront assignées?
- iii) Quel cadre de gestion faudra-t-il adopter? Comment l'équipe d'étude sera-t-elle organisée et gérée? Quelles lignes de communication seront établies?

Les limites budgétaires auront une nette influence sur la portée et les objectifs de l'étude ainsi que sur les besoins en ressources temporelles et humaines se répercutant également sur les limites budgétaires. Il y a très peu de directives quant aux clauses à formuler. Les tentatives d'affectation, en termes généraux, d'un pourcentage du budget global d'un projet à la planification et à la gestion environnementales sont généralement

réduites à néant lorsque vient le temps de définir des activités données. En général, l'établissement du budget ne s'applique qu'à la mise en oeuvre quotidienne de la vérification.

Deux derniers points sont importants lorsqu'il s'agit de la planification d'une vérification. Premièrement, il faut faire attention à la forme de liaison avec les autres organismes comme les organismes fédéraux et provinciaux, les promoteurs du projet et le public, et à la façon dont elle est établie. Deuxièmement, il faut tenir compte des processus de compte rendu appropriés pour assurer que les résultats de la vérification sont sujets à un contrôle interne et portés à l'attention des parties qui ont participé au projet initial. Les mécanismes de diffusion des résultats sont vitaux si nous voulons que les vérifications atteignent leur objectif, à savoir l'apprentissage par l'expérience.

### 5.5 Identification des prévisions

La méthode de vérification comprend trois éléments fondamentaux :

- i) l'identification des prévisions à vérifier;
- ii) la collecte des données afférentes aux prévisions;
- iii) l'analyse des causes de l'écart entre les résultats prévus et les résultats réels.

Avant de pouvoir déterminer les prévisions, il est important de bien comprendre en quoi consiste une prévision. Par exemple, la recherche faite à Aberdeen a indiqué que de nombreux énoncés prévisionnels contenus dans la documentation du projet concernent des caractéristiques de la proposition du projet, comme les niveaux de bruit prévus pour une usine. Bien que ce genre d'énoncé soit du type prévisionnel, il ne décrit pas de **changement** environnemental. Par conséquent, on a conclu que seuls les énoncés relatifs aux mesures ambiantes ou aux répercussions de polluants plutôt qu'à des concentrations d'émissions devaient être

considérés comme des prévisions d'impacts environnementaux. On propose donc la définition qui suit :

«Énoncé concernant un ou des changements anticipés au niveau d'un ou de plusieurs paramètres environnementaux à la suite d'une action ou d'une série d'actions données» (ainsi que les énoncés ne prévoyant aucun changement)<sup>(9)</sup>.

Voici quelques exemples de prévision d'impacts : «les zones les plus susceptibles d'être touchées par des concentrations élevées de SO<sub>2</sub> se trouvent dans un rayon de quatre milles de la source», ou des changements microclimatiques causés par un projet hydroélectrique : «...entraînent des modifications au niveau de l'abondance d'espèces distinctes et par conséquent de la structure des communautés de plantes près de la marge du réservoir»<sup>(9)</sup>.

Il y a deux autres facteurs dont il faut tenir compte. Premièrement, de nombreux rapports d'évaluation des impacts environnementaux contiennent des énoncés relatifs aux impacts environnementaux que pourrait avoir l'application de mesures d'atténuation. Par exemple, une étude que nous avons examinée précisait que «si la plage est sujette à une contamination continue (par les hydrocarbures), le procédé utilisé (épandage de dispersants) devrait être différé jusqu'à ce que les fuites d'hydrocarbures soient stoppées, étant donné que l'utilisation répétée de dispersants peut avoir des effets dommageables sur les communautés biologiques»<sup>(9)</sup>. Il est clair que, si l'on empêche le déversement d'hydrocarbures, la répercussion prévue du déversement n'aura pas lieu. L'analyse de cette catégorie de prévision se concentre sur deux domaines : la précision de la prévision et l'efficacité des mesures d'atténuation. Ces aspects de la prévision feront l'objet d'une discussion ultérieure. La décision de savoir s'il faut inclure ces prévisions dans le champ d'action de la vérification se prend au cours de la phase de planification de la vérification.

Le second facteur dont il faut tenir compte dans les prévisions d'impacts environnementaux porte sur l'interprétation des «prévisions implicites». Les «prévisions implicites» sont des énoncés qui décrivent les répercussions environnementales de projets semblables dans des sites comparables. Toutefois, ce genre de prévision ne prévoit pas les conséquences d'un projet proposé particulier. Par conséquent, la valeur d'une «prévision implicite» en vérification est limitée puisqu'elle se rapporte rarement au projet qui fait l'objet du rapport d'évaluation des impacts environnementaux.

Dans certains cas, lorsque le nombre de prévisions est élevé et que leur nature varie, il serait probablement utile de les classer selon certains critères. Le fait de catégoriser les prévisions de même nature faciliterait leur analyse et augmenterait la résolution de l'étude. L'étude menée à Aberdeen, par exemple, nous a permis de faire deux catégories qui classaient les prévisions par «type de sujet» et par «probabilité». Les prévisions par type de sujet comprenaient celles portant sur les changements au niveau de la végétation, la qualité de l'air, etc. Celles par probabilité nous ont permis de vérifier si les énoncés contenant des expressions de forte probabilité étaient plus précis que ceux prévoyant une moins grande fréquence possible.

Les classifications de prévisions sont arbitraires. Si le personnel responsable de la vérification désire se pencher sur des prévisions relatives aux changements écologiques, les énoncés peuvent alors être classés en conséquence. Dans son étude du contenu et de la précision d'un certain nombre d'énoncés d'impacts environnementaux des États-Unis, Culhane <sup>(13)</sup> a conçu un système de classification fondé sur le degré auquel les prévisions se rapportaient à «une prévision modèle idéale». Ce système comprenait quatre éléments clés : la quantification, les limites des mesures, la signification et la certitude. Les critères adoptés sont décrits au tableau 3.

Les questions suivantes se rapportent à l'identification des prévisions qui se prêtent à une vérification <sup>(13)</sup> :

- i) **La comparaison quantitative est-elle possible?**  
La prévision est-elle exprimée systématiquement, par exemple, en termes ou unités de mesure qui permettent la comparaison?
- ii) **Les tests statistiques sont-ils applicables?**  
La prévision est-elle exprimée en termes falsifiables?
- iii) **Y a-t-il suffisamment d'information, de forme appropriée, pour vérifier les prévisions?**  
Par exemple, les données doivent être appropriées au contexte de la prévision; ainsi, si une prévision est exprimée en certains termes, c'est-à-dire des unités de mesure à un moment donné, il faut alors disposer des données de surveillance pour les mêmes paramètres. Les mesures de bruit, le jour, à certains endroits le long de la route, ont peu de valeur pour la vérification de prévisions exprimées pour des zones résidentielles, la nuit.

Dans certains cas, il peut cependant être impossible de vérifier les prévisions. Les raisons suivantes peuvent s'appliquer :

- i) modification du projet (ne s'applique plus);
- ii) énoncé trop vague;
- iii) aucune donnée;
- iv) prévision trop banale (résultat évident);
- v) données extrêmement variables ou peu fiables.

Une grande difficulté de la vérification consiste à surmonter le problème du manque de données. On pourrait être tenté, lorsque

**Tableau 3** Caractéristiques des prévisions se rapportant étroitement au modèle d'une prévision idéale d'impact environnemental<sup>(13)</sup>

---

**Quantification des prévisions**

Quantifié : Chronologie

Valeurs postprojet à nombre simple

Valeurs postprojet, indicateurs multiples

Prévisions de l'éventail des valeurs

Pourcentages en ce qui a trait à la classification nominale

Prévision «aucun impact»

Prévision verbale non quantifiée

---

**Unités de mesures, par catégorie**

Unités de mesures physiographiques

Unités de mesures biologiques

Unités de mesures de catégorie mixte

Unités de mesures économiques

Unités de mesure sociales

Mesures d'atténuation

Aucune unité de mesure, autrement qu'un nouvel énoncé d'impacts

---

**Importance de l'impact prévu**

«Élevée» (ou synonyme, énoncé clairement)

«Moyenne» (ou synonyme, énoncé clairement)

«Insignifiante» (ou synonyme, énoncé clairement)

Quantifiée, sans énoncé explicite de l'importance

Énoncé d'importance vague/ambiguë

Aucun énoncé explicite de l'importance

---

**Certitude de l'énoncé des impacts environnementaux au sujet de l'impact prévu**

Probabilité quantifiée

Certitude de garantie par la situation

Impact dépendant des mesures d'intervention

Probabilité sous-entendue par les mots clés «sera», «ne sera pas», etc.

Possibilité sous-entendue par les mots clés «peut», «pourrait», «pourrait ne pas», etc.

---

survient ce problème, de concentrer la vérification sur des questions pour lesquelles un plus grand nombre de données est disponible. Une telle tendance peut cependant sérieusement compromettre la validité de la vérification. Le manque ou l'absence de données ne devrait pas exclure une étude difficile. Ceci est particulièrement vrai pour les questions qui ont une influence importante sur la décision qui s'ensuivra.

### 5.6 Collecte des données

Il existe divers mécanismes pour la collecte des données, le plus évident étant probablement le dépouillement de la documentation. Voici certaines sources de documentation adéquates :

- les études de conception et de faisabilité;
- les plans de développement;
- les rapports d'examen préalable des spécifications techniques et de projet;
- les exercices d'établissement de l'importance des impacts;
- les rapports d'évaluation des impacts environnementaux ou une documentation semblable;
- les documents et les comptes rendus de surveillance;
- les comptes rendus d'opération et de la conformité;
- les plans et les procédures de gestion.

De plus, les études commandées spécialement peuvent fournir des informations utiles et compléter les sources de données existantes. Les enquêtes et les questionnaires constituent d'autres mécanismes de collecte des données. Cependant, dans le choix d'une méthode appropriée ou d'une combinaison de méthodes de collecte des données, il faut connaître les inconvénients possibles de certaines techniques comme l'influence de

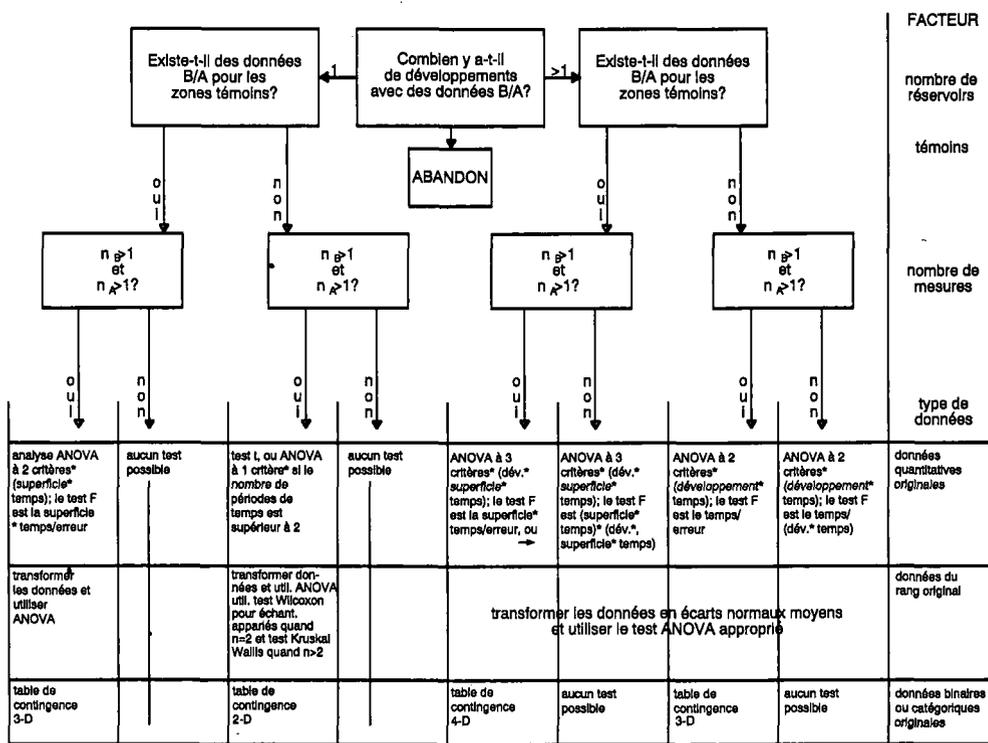
l'intervieweur ou l'expression de certaines questions inhérentes aux techniques de formulation des questionnaires. Le choix de la méthode utilisée sera généralement fonction de l'information demandée, mais les praticiens doivent également reconnaître la forme exigée pour les données.

Dans la mesure du possible, la méthode de collecte doit être conforme à celle utilisée pour la collecte des données avant les prévisions. Ce point a déjà été mentionné, mais il est utile de le répéter. Par exemple, la qualité de l'eau devrait être établie à l'aide de techniques d'échantillonnage, de mesures et d'analyses conformes à celles adoptées au cours des études de base.

### 5.7 Analyse

L'analyse a pour objet d'établir à quel point les prévisions vérifiées sont justifiées ou réfutées en fonction des données fournies par les programmes de surveillance des répercussions. Pour l'analyse des ensembles de données numériques, les méthodes statistiques acceptables seront probablement appropriées, comme le test de Student, le test ANOVA, les tests  $\chi^2$ . Un tableau de décisions a été élaboré pour aider au choix de techniques analytiques appropriées pour la comparaison de données d'avant-projet et postprojet (figure 3). Cependant, cette figure s'applique seulement à la vérification de prévisions exprimées de façon quantitative. Les autres prévisions exprimées de façon qualitative exigeront évidemment d'autres méthodes d'analyse et d'interprétation.

La figure 4 décrit graphiquement l'acheminement de l'examen des causes probables de l'écart entre les observations empiriques des répercussions d'un projet et les impacts environnementaux prévus. La ligne 1 représente la comparaison des répercussions réelles et prévues comme ayant deux résultats; ou bien les répercussions prévues sont vérifiées par des données empiriques ou bien elles ne le sont pas. Là où les prévisions sont vérifiées, on peut essayer



## Remarques :

Développement = plusieurs réservoirs ou série de barrages de rivière

\* Lorsque  $n_B$  ou  $n_A$  est supérieur à 1 et couvre plusieurs années, chaque année doit former un niveau différent de répercussion temporelle.Abréviations utilisées : B/A = avant/après;  $n_B$  = nombre d'observations avant; $n_A$  = nombre d'observations après

**Figure 3** Diagramme utilisé pour déterminer le test statistique approprié

d'établir une mesure de la « limite » de la vérification, c'est-à-dire, la qualité de l'ajustement ou la précision de la prévision. Il peut aussi être possible de convertir cette mesure à un seuil en dessous duquel des prévisions ne sont pas jugées vérifiables par des données empiriques.

La ligne 2 suggère cinq raisons possibles pour la prévision d'impacts environnementaux qui ne sont pas vérifiés par des observations empiriques. De petites différences entre les données fondées sur des prévisions et des observations empiriques peuvent être le résultat de mesures fausses au cours des activités de surveillance, ou d'erreurs dans l'interprétation ou la prévision de données. De grandes différences peuvent aussi être le résultat des faits suivants :

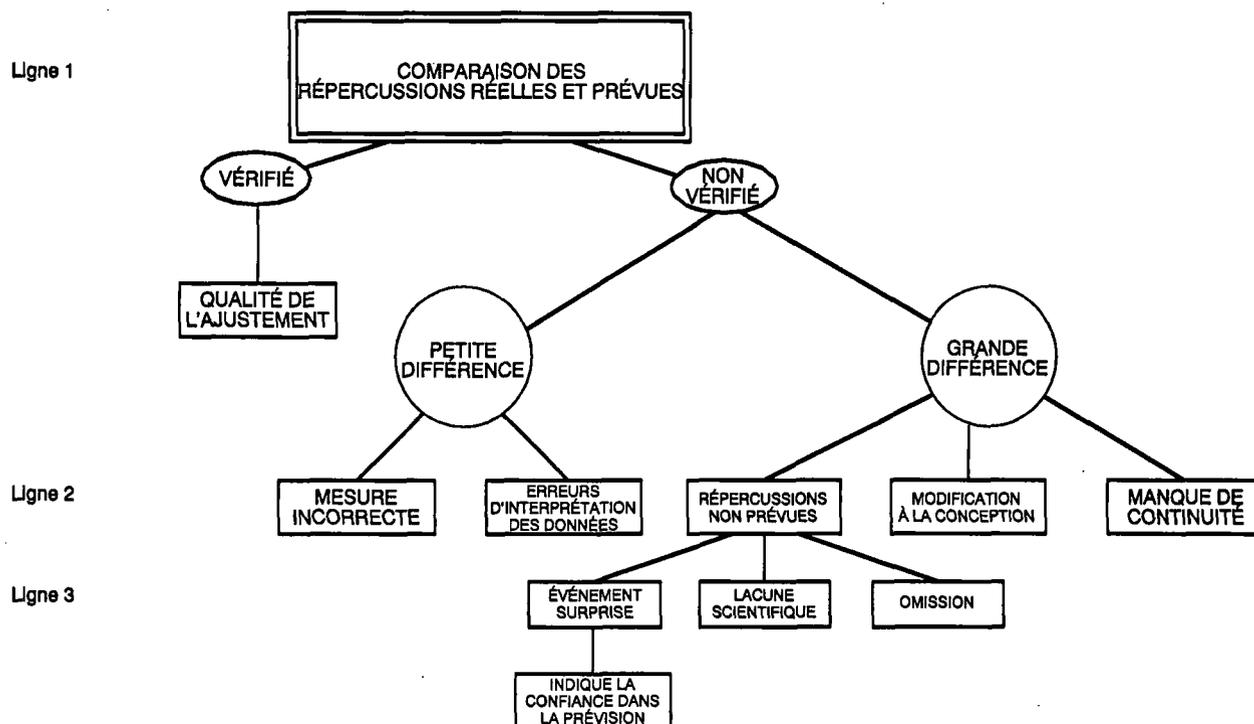
- un manque de continuité dans le personnel ou à l'intérieur du processus d'évaluation des impacts environnementaux;

- un changement ou une modification apporté au projet ou à la conception d'un programme de surveillance;
- un événement inattendu ou imprévu.

Si une situation inattendue ou imprévue survient, la ligne 3 suggère trois raisons à cet égard :

- une omission, sans doute reliée à un manque d'expérience ou à de faibles capacités;
- une lacune scientifique - pendant la conception des programmes de surveillance;
- un événement surprise ou imprévisible.

Ce dernier résultat peut être utilisé dans le but de fournir une indication de la confiance avec laquelle on peut faire les prévisions, en se servant des techniques adoptées à la prévision faisant l'objet d'un examen.



**Figure 4** Diagramme permettant d'examiner les raisons de l'écart entre les répercussions prévues et les répercussions réelles

Dans les cas où les impacts environnementaux ont été atténués, deux premières raisons peuvent être suggérées pour expliquer l'écart entre les mesures et les prévisions empiriques, notamment :

- une atténuation inefficace;
- une atténuation mal choisie.

Dans le premier cas, une atténuation inefficace est probablement le résultat de pratiques médiocres de gestion. Dans le deuxième cas, une atténuation mal choisie peut être le résultat d'une mauvaise conception d'atténuation, qui pourrait résulter de mauvais renseignements, d'une fausse interprétation, de capacités faibles ou d'une prévision inexacte. Là où ce résultat est des plus probables, les cinq facteurs suggérés à la ligne 2 de la figure 4 peuvent être retenus. La figure 4 ne prétend pas fournir un processus

d'analyse des prévisions d'impacts environnementaux. Plutôt, elle suggère, sous forme d'organigramme, un nombre de résultats possibles pouvant aider à expliquer l'écart possible entre les répercussions observées pour un projet et les répercussions prévues pendant l'évaluation des impacts environnementaux. Évidemment, il est peu probable qu'une des raisons suggérées exclue les autres et on ne doit pas penser à la substituer à une analyse plus détaillée et rigoureuse des répercussions environnementales d'un projet.

### 5.8 *Compte rendu des résultats de la vérification environnementale*

Pour communiquer les résultats d'une vérification environnementale et permettre ainsi l'apprentissage par l'expérience, il faut porter une attention particulière au processus de compte rendu. Il faut principalement tenir

compte des destinataires auxquels s'adresse le compte rendu. Il y a trois groupes de lecteurs possibles : les organismes de réglementation qui peuvent utiliser les résultats des vérifications pour améliorer les normes et les règlements; les promoteurs de projets qui peuvent vouloir apporter des améliorations à la conception et à l'exécution des projets; et les praticiens d'évaluation des impacts environnementaux qui profiteront généralement d'une meilleure compréhension des capacités prévisionnelles des diverses méthodes et techniques utilisées en planification et gestion environnementales. Dans certains cas, les vérifications peuvent être utilisées pour identifier et appliquer des mesures correctrices lorsque des projets de développement entrepris enfreignent certaines conditions ou certaines normes.

Bien que chaque vérification ait ses propres exigences en matière de préparation, de présentation et de contenu du rapport, il faut observer certaines lignes directrices générales :

- i) Comme dans tous les documents environnementaux, le rapport doit être clair et concis, significatif et cohérent et, par-dessus tout, lisible.
- ii) Il faut éviter le plus possible les descriptions verbeuses. Les résultats quantitatifs doivent être exprimés sous forme de tableau ou de graphique.
- iii) Toutes les hypothèses et tous les détails techniques doivent être explicites.
- iv) En général, le rapport doit rendre explicite :
  - les objectifs de la vérification;
  - la méthode d'établissement de la portée des impacts et sa justification;
  - les méthodes et la justification de l'identification des prévisions;
  - la description des exigences en matière de données;

- la description des données recueillies;
- les résultats de l'analyse;
- un résumé non technique comprenant les conclusions et les recommandations.

De plus, les techniques analytiques doivent être indiquées dans les références. Une description des insuffisances de données et des problèmes observés au cours de la vérification serait également utile.

Le choix des mécanismes de diffusion des résultats de la vérification, de façon à ce que l'information profite à tous ceux qui s'occupent d'évaluation des impacts environnementaux, est un point important. La publication des résultats de la vérification encourage clairement d'autres particuliers engagés dans le processus d'EIE de revoir la vérification et d'offrir leur critique. Ce type de retour d'information entraîne un processus de vérification plus efficace et encore plus à point. En même temps, la publication de ces résultats permet à bon nombre d'autres d'acquérir une meilleure compréhension et appréciation de questions telles que les capacités prévisionnelles de certaines méthodes et techniques utilisées dans l'EIE. Un processus qui permet d'obtenir une liste judicieuse de techniques convenant à des projets choisis dans un milieu donné permet de simplifier et de rationaliser le processus de gestion environnementale et d'évaluation du projet.

Les organismes tels qu'Environnement Canada, le ministère des Transports et le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales pourraient jouer un rôle prépondérant en décrétant un processus formel d'application et d'examen des vérifications par le recours à des dispositions pour la communication des résultats. Le système actuel comprend déjà un mécanisme efficace et simple pour la publication de lignes directrices, de résultats des groupes d'étude et d'autres documents pertinents.

L'élargissement de ces activités, de façon à inclure les activités de surveillance et de

vérification environnementales, semblerait devoir être la prochaine priorité.

## Section 6

# Recommandations

### 6.1 *Politique de surveillance et de vérification*

**La surveillance et la vérification environnementales dans le but d'améliorer la compréhension scientifique et la méthode d'évaluation devraient être encouragées et appuyées dans l'application du Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE).**

Un investissement dans l'analyse postprojet, grâce à des activités de surveillance et de vérification efficaces, fournira d'importants dividendes pour la pratique, les méthodes et le processus d'EIE. Ces activités permettront de réduire la publication d'information et d'analyses inutiles, comme c'est le cas actuellement parce qu'il n'y a aucun effort systématique pour essayer de tirer des leçons à partir de l'expérience acquise par les autres ou de transmettre l'information pertinente pour utilisation commune. En tant qu'outils de recherche pour améliorer la capacité technique, la surveillance et la vérification doivent être appliquées de façon discriminatoire et rentable, conformément aux objectifs de fond et de procédures du PEEE.

### 6.2 *Sélection de projets*

**Il faudrait rédiger l'ébauche d'un protocole traitant les projets comme des expériences de recherche et comprenant une stratégie de surveillance et de vérification avec des objectifs scientifiques et méthodologiques.**

En général, les projets de grande envergure qui doivent être soumis à une évaluation environnementale initiale et/ou à l'examen d'un groupe d'études se prêtent bien à ce genre d'expérience de recherche. Par

définition, les projets de grande envergure sont caractérisés par des incertitudes qui ne peuvent être solutionnées à la suite d'une évaluation initiale. Les avantages que comporte l'intégration d'une approche de recherche expérimentale au processus d'évaluation et d'examen sont considérables. Les critères précis visant à diriger la surveillance et la vérification doivent être établis au cours du processus d'établissement de la portée des impacts. La stratégie générale fera alors partie du cadre méthodologique du PEEE.

### 6.3 *Projets de démonstration*

**Il est recommandé qu'Environnement Canada et Transports Canada, conjointement avec le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, entreprennent une série de projets de démonstration pour vérifier l'utilité du processus de surveillance et de vérification décrit dans le présent rapport.**

Ce rapport représente l'aboutissement d'une phase initiale de recherche et d'analyse en matière de surveillance et de vérification environnementales, qui a commencé avec les travaux de recherche demandés pour la Conférence de Banff. Au cours de la prochaine phase d'analyse, il est important de soumettre les lignes directrices à un test pratique en les appliquant à des projets de «démonstration» permanents. Cette forme d'expérimentation est essentielle pour vérifier le bien-fondé de la stratégie proposée en matière de surveillance et de vérification. L'expérimentation est également importante pour parachever les procédés et les méthodes établis et pour officialiser le processus

d'enseignement à partir de l'expérience à l'intérieur du PEEE fédéral.

Les types d'activités et de projets suivants pourraient servir de projets de démonstration :

- **les classes d'activités**, comme les programmes d'agriculture (irrigation, ajustement du pH) dans les Prairies, qui sont actuellement sujettes à l'évaluation initiale, mais qui possèdent un potentiel d'impacts environnementaux cumulatifs;
- **les projets d'envergure moyenne** qui comprennent les installations nécessaires au niveau régional, mais indésirables au niveau local, comme les sites d'élimination des déchets dangereux et les usines de pâtes et papiers qui sont au centre des préoccupations du public;
- **les projets de grande envergure** qui sont soumis à un examen indépendant de groupes d'études.

En général, tous les projets sujets à un examen public devraient être considérés pertinents pour la recherche et la gestion expérimentales et donc se prêter à l'application des lignes directrices en matière de surveillance et de vérification recommandées dans le présent rapport. Les activités qui font partie des «classes d'activités» et des «projets d'envergure moyenne» seront destinées à la vérification de

façon plus sélective, c.-à-d. que la vérification sera basée sur les avantages que présentent ces catégories pour l'amélioration de la compréhension scientifique des impacts environnementaux et de la méthodologie en matière d'évaluation.

#### **6.4 Surveillance et vérification des impacts sociaux**

**Les lignes directrices présentées dans ce rapport ont été préparées en fonction d'une recherche commandée dans un but spécial et portant principalement sur les environnements physiques et naturels. Il sera important, dans une phase ultérieure de l'étude, de revoir ces lignes directrices relativement à leurs conséquences en ce qui a trait à la surveillance et à la vérification des impacts sociaux des projets de développement.**

La pratique de l'évaluation des impacts sociaux comporte un certain nombre d'hypothèses et d'approches différentes de celles généralement définies dans l'évaluation des impacts environnementaux. Il sera donc utile de considérer la façon dont les lignes directrices actuelles doivent être réorganisées de façon à tenir compte des pratiques d'évaluation sociale. Bien que la surveillance des impacts sociaux ait été le centre d'intérêt d'une recherche récente, il y a eu peu de progrès dans le domaine de la surveillance et de la vérification de ces impacts et des méthodes d'évaluation.

## Références

---

- 1 BFEE. «Assemblée nationale consultative concernant la réforme de l'évaluation environnementale fédérale : rapport des travaux», ministère des Approvisionnement et Services, Ottawa, 1988.
- 2 SADLER, B. (éd.). «Audit and Evaluation in Environmental Assessment and Management: Canadian and International Experience», 2 volumes, *Compte rendu de la conférence sur la vérification/le suivi des résultats de l'EIE*, ministère des Approvisionnement et Services, Ottawa, 1987.
- 3 Commission économique pour l'Europe. «Post-project Analysis in Environmental Impact Assessment», Environmental Series 3, Nations Unies, New York, 1990.
- 4 KRAWETZ, N.M., MacDONALD, W.R. et P. NICHOLLS. «A Framework for Effective Monitoring», Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Ottawa, 1987.
- 5 SADLER, B. «The Evaluation of Assessment - Post-EIS Research and Process Development», *Environmental Impact Assessment, Theory and Practice*. Wathern, P. (éd.), Unwin Hyman, Londres, 1988.
- 6 EVERITT, R.R., BIRDSALL, D.A. et D. STONE. «The Beaufort Environmental Monitoring Program», *Approches intégrées à la planification et à la gestion des ressources*, R. Long, éd., University of Calgary Press, 1986.
- 7 MUNRO, D.A. *et al.* «Learning from Experience: A State-of-the-Art Review and Evaluation of Environmental Impact Assessment Audits», Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Ottawa, 1986.
- 8 SONNTAG, N.C. «Predicting Environmental Impacts of Hydroelectric Developments in Canada», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, 1985.
- 9 CLARK, B., BISSET, R. et P. TOMLINSON. «Post Development Audits to Test the Effectiveness of Environmental Impact Prediction Methods and Techniques», rapport présenté au Natural Environmental Research Council, PADC, EIA and Planning Unit, University of Aberdeen, Écosse, 1983.
- 10 SHAEFFER, D.L. «Model Evaluation Methodology Applicable to Environmental Assessment Models», OCRNL-5507, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, U.S.A., 1979.
- 11 HECKY, R.E. *et al.* «Environmental Impact Prediction and Assessment: the Southern Indian Lake Experience», *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 41:720-732, 1984.
- 12 Environmental Resources Ltd., South Warwickshire Prospect, «Environmental Impact Assessment», The Report Prepared for British Coal, ERL London, 1987.

- 13 CULHANE, P.J. «Decision Making by Voluminous Speculation: The Contents and Accuracy of U.S. Environmental Impact Statements», *Audit and Evaluation in Environmental Assessment and Management: Canadian and International Experience: Volume II*, Ottawa, ministère des Approvisionnement et Services, 1985.

## Bibliographie

---

AMIK Resources Group. «The Effectiveness of the Environmental Assessment and Review Process as Applied to Water Course Crossings on the Sarnia-Montreal Pipeline», rapport non publié préparé pour Environnement Canada et Pipeline Interprovincial limitée, 1985.

BERNARD, D.J. et V.G. BARTNIK. «Tsawwassen Indian Reserve Flood Control Works: Post-project Analysis», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Eaux intérieures et Terres, région du Pacifique et du Yukon, Vancouver, C.-B., 1987.

BFEEE. «Guide pour l'évaluation environnementale», Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Ottawa, Canada, 1986.

BISSET, R. «Post Development Audits to Investigate the Accuracy of Environmental Impact Predictions», *Zeitschrift fur Umweltpolitik*, 4:463-484, 1984.

BISSET, R. «Problems and Issues in the Implementation of EIA Audits», *EIA Review*, 1(4):379-396, 1980.

British Petroleum, Petroleum Development Ltd. «Guidelines for Environmental Auditing of BPPD (UK Operations) Facilities», document interne, Aberdeen, Écosse, 1986.

CULHANE, P.J., FRIESEMA, H.P. et J.A. BEECHER. «Forecasts and Environmental Decision Making: the Contents and Accuracy of Environmental Impact Statements», rapport préparé pour la National Science Foundation,

Westview Press: Boulder, Colorado, États-Unis.

DAVIES, M.H. «The Role of Auditing and Monitoring», rapport présenté au 8<sup>e</sup> Colloque international sur l'évaluation des impacts environnementaux, 12-25 juillet 1987, Aberdeen, Écosse, 1987.

Envirocon Ltd. «Environmental Management of the Alaska Highway Gas Pipeline Pre-build - A Hindsight Analysis», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1985.

EVERITT, R.R. et N.C. SONNTAG. «Follow Up Study on Environmental Assessments for Selected Frontier Oil and Gas Projects», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1985.

GAREIS-GRAHMANN, J. «ECE Task Force on Post Project Analysis», rapport préparé par la République fédérale d'Allemagne. Étude de cas : Extraction d'eau souterraine dans le Lunburger Heide, RFA. Présenté à la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe : Groupe de travail sur l'analyse postprojet, septembre 1987, Varsovie, Pologne.

GREEN, R.H. «Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists», Chichester: John Wiley, 1979.

HYMAN, E. «The Monitoring and Evaluation of Social Forestry Projects», rapport présenté à l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1982.

- LADD, G.J. *et al.* «Environmental Auditing: Fundamentals and Techniques», J. Wiley and Sons, New York, 1985.
- McCALLUM, D.R. «Environmental Follow-up to Federal Projects», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1984.
- McCALLUM, D.R. «Planned Follow Up: A Basis for Acting on EIAs», rapport présenté lors de la Conférence annuelle de l'International Association for Impact Assessment, Utrecht, Pays-Bas, 27-28 juin 1985.
- MARCUS, L.G. «A Methodology for Post-EIS (Environmental Impact Statement) Monitoring», *Geological Survey Circular 782*, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C., 1979.
- REED, J.W. «Environmental Auditing in the Canadian Private Sector», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1984.
- Renewable Resources Consulting Services Ltd. «An Analysis of Vegetation, Aquatic Resource and Wildlife Issues for Three Northern Pipeline Projects Reviewed by EARP», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1985.
- ROSS, W.A. et G.D. TRENCH. «CP Rail Rogers Pass Development: A Post-Project Analysis», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1987.
- RUGGLES, C.P. «Follow Up Studies at the Wreck Cove Hydroelectric Development, Nova Scotia», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1985.
- SKALSKI, J.R. et D.H. McKENZIE. «A design for Aquatic Monitoring Programs», *J. Env. Management*, 14:237-251, 1982.
- SPENCER, R.B. «Follow Up Environmental Studies of Shakwak Highway Improvement Project», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, Ottawa, 1985.
- TOMLINSON, P. et R. BISSET. «Environmental Impact Assessment, Monitoring and Post-Development Audits», *Environmental Impact Assessment*, PADC (éd.), Martinus Mijhoff, La Haye, p. 405-425, 1983.
- TOMLINSON, P. (éd.). «Audits in Environmental Assessment», numéro spécial, *Environmental Monitoring and Assessment*, 8(3):183-267, 1987.
- Union Gas Ltd., McLaren Plansearch Inc., Ecological Services for Planning Ltd. «An Environmental Performance Audit of Selected Pipeline Projects in Southern Ontario», rapport non publié préparé pour Environnement Canada, 1985.
- UNECE Group of Experts on EIA. «Post-Project Analysis in Environmental Impact Assessment», *Env/GE.1/R.2.*, note du Secrétariat, 1982.
- WATHERN, P. (éd.). «Environmental Impact Assessment: Theory and Practice», Unwin Hyman, 1988.
- VAN LEUVEN, J.K. «A Post Audit Evaluation of Methodology for Wild and Scenic River Development and Management. The Clearwater River, Idaho: A Case Study of Public Involvement Practices», Research Technical Completion Report, Idaho Water Resources Institutes, Idaho, États-Unis d'Amérique, 1980.
- WEIR, R. «Auditing and Monitoring - Results of two Recent Studies», rapport présenté au 9<sup>e</sup> Colloque international sur l'évaluation des impacts environnementaux, 10-23 juillet 1988, Aberdeen, Écosse, 1988.

ZALLEN, M., McDONALD, J. et  
P. RICHWA. «Final Report: Follow Up  
Review of Projected and Residual Impacts  
within the Coquihalla Valley, B.C.»,  
rapport non publié préparé pour  
Environnement Canada.

Page 40, vide dans original.

## Considérations fondamentales pour la conception expérimentale des activités de surveillance

La détection des changements environnementaux induits par un projet de développement et la vérification des hypothèses nécessitent que les caractéristiques de base de la conception de l'échantillonnage soient appliquées à la surveillance des répercussions. Les hypothèses d'impact sont habituellement vérifiées statistiquement, d'abord en élaborant des hypothèses nulles ou falsifiables. Ces hypothèses sont ensuite vérifiées en établissant une méthodologie statistique et d'échantillonnage, y compris les niveaux de probabilité à des fins de détection (habituellement 5 %), afin de confirmer ou d'infirmer les hypothèses.

Une méthode d'échantillonnage adéquate pour mesurer les impacts environnementaux nécessite deux caractéristiques de base. Tout d'abord, il faut prélever des échantillons pareils dans la même localité. Pour chaque endroit et pour chaque moment de l'échantillonnage, il est préférable d'avoir au moins trois échantillons pareils distribués au hasard dans la même localité. Ces échantillons sont nécessaires pour déterminer les différences dans un même endroit avant de procéder à l'évaluation des différences entre les divers endroits.

Les programmes d'échantillonnages expérimentaux sont également caractérisés par des lieux de surveillance assortis par paire. Ces lieux de contrôle doivent être tous deux semblables quant à la structure et aux caractéristiques, sauf que dans le lieu de «traitement» on s'attend que le projet exerce une influence environnementale, alors que ce n'est pas le cas pour le lieu de contrôle. De cette façon, les écarts dans la région touchée ou de «traitement» peuvent être interprétés dans le cadre des observations faites dans la région de référence ou de «contrôle».

Les caractéristiques de la surveillance des impacts environnementaux ont été décrites, entre autres, par Skalski et McKenzie (1982). Bien que conçus pour le milieu aquatique, les principes du programme peuvent s'appliquer à d'autres situations de surveillance.

L'approche fondamentale de la surveillance environnementale repose sur l'établissement de lieux d'échantillonnage adéquats - tâche qui devrait être amorcée le plus tôt possible durant la phase de planification et de conception du projet. La surveillance de préconstruction sert à deux fins. Dans un premier temps, elle sert à déterminer le degré de similitude entre deux sites représentatifs situés près du projet de développement. Cela peut être déterminé en confirmant que les mêmes variables se comportent de la même façon dans les deux endroits. Dans un deuxième temps, elle fournit une description de la base de l'environnement et, de ce fait, apporte un supplément aux programmes de surveillance de base. Plus précisément, le programme de Skalski et McKenzie détermine l'abondance d'organismes choisis à chaque endroit échantillonné. L'abondance proportionnelle de ces échantillons peut être par la suite comparée aux résultats enregistrés durant la période du projet. On estime qu'il y a eu impact environnemental lorsque l'on constate «un changement important sur le plan statistique dans l'abondance proportionnelle des organismes dans les stations de contrôle et de traitement entre les périodes préopérationnelle et opérationnelle». Ce n'est pas là, bien entendu, la seule définition d'un impact.

La surveillance peut être axée sur la détection des changements dans les paramètres environnementaux ou sur la détection d'une étendue de changement précisée d'avance

dans des paramètres choisis au préalable. Cela nécessite une certaine conception de l'étendue du changement que l'on considère comme inacceptable. On ne peut arriver à un tel chiffre que par un jugement d'expert grâce à des réunions avec les parties ayant des intérêts réels. Certains des participants à ces réunions comprendraient les ministères gouvernementaux, les institutions de recherche et les représentants de certains groupes et organismes publics. La participation de ces groupes d'intérêts à l'établissement de seuils d'importance est essentielle. Il est également important d'établir, dès le début, des objectifs de programme explicites et de les consigner dans la documentation appropriée.

Une étendue de changement choisie au préalable est nécessaire pour déterminer les exigences de conception précises du programme de surveillance. Par exemple, si l'on fixe l'étendue de l'écart à 5 %, la fréquence, la couverture et la durée de l'échantillonnage nécessaires pour détecter le niveau de changement différeront des programmes où cette étendue est fixée, mettons à 10 %.

Il importe ici d'envisager deux facteurs additionnels puisqu'ils ont une influence sur la conception du programme :

- (i) la probabilité de déclarer une répercussion importante lorsqu'il n'y en a eu aucune;
- (ii) la probabilité de ne déclarer aucune répercussion importante lorsqu'il y en a une.

Cette discussion portait principalement sur les écarts de surveillance dans les systèmes biologiques. Bien que la surveillance des systèmes sociaux soit fondamentalement plus complexe, l'utilisation de sites de «traitement» et de sites de «contrôle» comme base de comparaison pour déterminer les impacts environnementaux demeure applicable. Tout comme pour la conception et la mise en oeuvre de programmes de surveillance de base, il est essentiel de faire preuve de pragmatisme. La conception et la durée de programmes de surveillance des répercussions sont inévitablement tributaires de la disponibilité des ressources humaines et financières. Malgré ces limites, l'investissement dans la conception statistique de ces projets ne peut que porter fruit durant les vérifications de projets.