



N° 16-505-GPF au catalogue

Éconnexions

Pour lier l'environnement et l'économie

Concepts, sources et méthodes du
Système des comptes de l'environnement
et des ressources du Canada



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Des données sous plusieurs formes...

Statistique Canada diffuse les données sous formes diverses. Outre les publications, des totalisations habituelles et spéciales sont offertes. Les données sont disponibles sur Internet, disque compact, disquette, imprimés d'ordinateur, microfiches et microfilms, et bande magnétique. Des cartes et d'autres documents de référence géographiques sont disponibles pour certaines sortes de données. L'accès direct à des données agrégées est possible par le truchement de CANSIM, la base de données ordinolingue et le système d'extraction de Statistique Canada.

Comment obtenir d'autres renseignements

Toutes demandes de renseignements au sujet de la présente publication ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à :

Système de comptabilité nationale
Division des comptes nationaux et de l'environnement
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
téléphone : (613) 951-3640

ou à l'un des centres de consultation régionaux de Statistique Canada :

Halifax	(902) 426-5331	Regina	(306) 780-5405
Montréal	(514) 283-5725	Edmonton	(403) 495-3027
Ottawa	(613) 951-8116	Calgary	(403) 292-6717
Toronto	(416) 973-6586	Vancouver	(604) 666-3691
Winnipeg	(204) 983-4020		

Vous pouvez également visiter notre site sur le W3 : <http://www.statcan.ca>

Un service d'appel interurbain sans frais est offert **à tous les utilisateurs qui habitent à l'extérieur des zones de communication locale** des centres de consultation régionaux.

Service national de renseignements	1 800 263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1 800 363-7629
Numéro pour commander seulement (Canada et États-Unis)	1 800 267-6677

Renseignements sur les commandes/abonnements

Les prix n'incluent pas la taxe de vente.

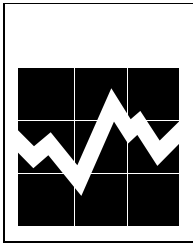
Cette publication, n° 16-505-GPF au catalogue, est publiée occasionnellement au coût de 39 \$ le numéro. À l'extérieur du Canada, le coût est 39 \$ US. Faites parvenir votre commande à :

Statistique Canada
Division des opérations et de l'intégration
Gestion de la circulation
Ottawa (Ontario)
K1A 0T6
Téléphone : (613) 951-7277 ou 1-800-700-1033
Télécopieur : (613) 951-1584 ou 1-800-889-9734
Internet : order@statcan.ca

Pour changement d'adresse veuillez fournir votre ancienne et nouvelle adresse. On peut aussi se procurer les publications de Statistique Canada auprès des agents autorisés, des librairies et des bureaux locaux de Statistique Canada.

Normes de service au public

Afin de maintenir la qualité du service au public, Statistique Canada observe des normes établies en matière de produits et de services statistiques, de diffusion d'information statistique, de services à recouvrement des coûts et de services aux répondants. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec le centre de consultation régional de Statistique Canada le plus près de chez vous.



Statistique Canada
Division des comptes nationaux et de l'environnement
Système de comptabilité nationale

Éconnexions

Pour lier l'environnement et l'économie

Concepts, sources et méthodes du Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 1997

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division de la commercialisation, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Décembre 1997

N° 16-505-GPF au catalogue

Périodicité : Hors série

ISBN 0-660-95710-8

Ottawa

This publication is available in English upon request (Catalogue No. 16-505-GPE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.



Plus de 50 p. 100 de
papier recyclé dont
20 p. 100 de fibres post-
consommation

Signes conventionnels

Les symboles normalisés suivants sont utilisés dans les publications de Statistique Canada:

..	chiffres non disponibles
...	chiffres inappropriés ou inapplicables
-	nul ou zéro
--	montant trop petit pour être exprimé
e	estimation
p	chiffres préliminaires
r	chiffres révisés
x	confidentiel conformément aux exigences entourant le secret de la <i>Loi sur les statistiques</i>
nca	non classé ailleurs

Le papier utilisé dans la présente publication répond aux exigences minimales de l'« American National Standard for Information Sciences - Performance of Paper for Printed Library Materials » ANSI Z39.48 - 1984.



Concepts, sources et méthodes du Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada

Table des matières

Signes conventionnels	ii		
Préface	v		
1 Introduction et aperçu	1		
1.1 Comptes de l'environnement et des ressources.....	1		
1.1.1 Le Système de comptabilité nationale de 1993 et l'environnement.....	4		
1.2 Aperçu du système.....	6		
1.2.1 Comptes de stocks en ressources naturelles.....	6		
1.2.2 Comptes des flux de matières et d'énergie.....	9		
1.2.3 Comptes de dépenses de protection de l'environnement.....	10		
1.3 Le développement durable et le SCERC.....	11		
1.4 Orientations futures du SCERC.....	14		
2 Comparaisons internationales	17		
2.1 Norvège.....	17		
2.2 Finlande.....	18		
2.3 Allemagne.....	18		
2.4 Australie.....	19		
2.5 Danemark.....	19		
2.6 Les Pays-Bas.....	20		
2.7 Suède.....	20		
2.8 France.....	21		
2.9 Sommaire.....	21		
3 Comptes de stocks en ressources naturelles	23		
3.1 Raison d'être, utilisations et liaisons.....	26		
3.1.1 Utilisations.....	28		
3.1.2 Liaisons avec les autres comptes.....	29		
3.2 Comptes physiques et comptes monétaires.....	30		
3.2.1 Évaluation dans les CSRN.....	30		
3.2.2 Autres valeurs marchandes et non marchandes.....	34		
3.3 Comptes d'actifs souterrains.....	35		
3.3.1 Comptes physiques.....	35		
3.3.2 Comptes monétaires.....	39		
3.3.3 Comptes de rapprochement.....	42		
3.3.4 Sources des données et méthodes.....	43		
3.3.5 Orientations futures des comptes d'actifs souterrains.....	45		
3.4 Comptes d'actifs en bois.....	45		
3.4.1 Compte physique d'actifs en bois.....	46		
3.4.2 Compte monétaire d'actifs en bois.....	52		
3.4.3 Orientations futures des comptes d'actifs en bois.....	56		
3.5 Compte des terres.....	57		
3.5.1 Utilisations.....	58		
3.5.2 Composantes du compte des terres.....	58		
3.5.3 Division 1 : Environnement physique de base.....	59		
3.5.4 Division 2 : Couverture terrestre –végétation et autres caractéristiques de surface.....	60		
3.5.5 Division 3 : Utilisation des terres.....	61		
3.5.6 Division 4 : Potentiel des terres.....	64		
3.5.7 Division 5 : Valeur des terres.....	64		
3.5.8 Lacunes statistiques.....	66		
3.5.9 Orientations futures.....	66		
Annexe 3.1 Variables de l'utilisation des terres provenant du Recensement de l'agriculture.....	70		
Annexe 3.2 Classification type internationale de l'utilisation des terres.....	73		
4 Comptes de flux de matières et d'énergie	75		
4.1 Justification, utilisations et liens.....	76		
4.1.1 Pourquoi prendre en compte les matières et l'énergie?.....	76		
4.1.2 Utilisation des CFME.....	78		
4.1.3 Liaisons avec les autres comptes.....	79		
4.2 Concepts clés.....	79		
4.3 Le cadre comptable des CFME.....	82		
4.3.1 Avantages du cadre d'entrées-sorties.....	83		
4.3.2 Éléments du cadre.....	85		
4.3.3 Traitement des déchets de biens durables.....	90		
4.3.4 Classifications.....	92		
4.4 Sources de données et méthodes.....	96		
4.4.1 Eau.....	97		

4.4.2	Énergie.....	99
4.4.3	Gaz à effet de serre	102
4.4.4	Lacunes statistiques	107
4.5	Orientation future des CFME	108
Annexe 4.1	Comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada.....	109
Annexe 4.2	Détails techniques des indicateurs des CFME	113
5	Comptes de dépenses de protection de l'environnement.....	121
5.1	Raison d'être, utilisations et rapprochements	121
5.1.1	Utilisations.....	122
5.1.2	Rapprochements.....	122
5.2	Questions de classification.....	122
5.2.1	Classification des dépenses	123
5.2.2	Classification par secteur de l'économie.....	125
5.2.3	Classification par secteur de l'environnement.....	126
5.3	Compte du secteur des entreprises	127
5.3.1	Méthodes et sources de données.....	127
5.4	Compte du secteur des administrations publiques.....	130
5.4.1	Classification des dépenses des administrations publiques	130
5.4.2	Méthodes et sources de données.....	132
5.5	Compte du secteur des ménages	133
5.5.1	Éléments du compte	133
5.6	Lacunes des données	134
5.6.1	Secteur des entreprises	134
5.6.2	Secteur des administrations publiques	135
5.6.3	Secteur des ménages	135
5.7	Orientations futures.....	135
5.7.1	Comptes sectoriels	135
5.7.2	Mesure de l'industrie de l'environnement	136
5.7.3	Mesure de l'efficacité des dépenses de protection de l'environnement.....	137
Annexe 5.1	Sources de données pour le CDPE	139
Annexe 5.2	Cadres du CDPE en Europe et aux États-Unis.....	141
	Références.....	143
	Ouvrages à consulter	149
	Glossaire.....	157
	Index.....	165

Préface

Par le passé, de nombreux Canadiens ont tenu leur patrimoine naturel pour acquis. Ils considéraient l'environnement comme une source presque intarissable de matières premières qu'ils pouvaient exploiter, puis introduire dans une économie en croissance. La pollution qui a inévitablement accompagné cette croissance, dans la mesure où l'on en a même tenu compte, était censée se résorber grâce à la capacité tout aussi illimitée de la nature d'absorber les déchets.

Cette perception a changé. Les Canadiens, comme les citoyens de nombreux autres pays, en sont venus à comprendre que les capacités de l'environnement de fournir des matières et d'absorber les déchets étaient limitées. Ils reconnaissent aujourd'hui que nous devons respecter et protéger ces capacités si nous voulons que les générations futures jouissent des mêmes avantages, par rapport à l'environnement, que ceux dont nous bénéficions aujourd'hui. Autre fait tout aussi important : aujourd'hui les Canadiens sont conscients que l'environnement a une valeur qui dépasse celle découlant de son utilisation directe par les humains. La préservation de l'habitat faunique, par exemple, est au premier rang des facteurs que l'on fait valoir pour réclamer la protection de l'environnement.

Cette sensibilisation croissante à l'environnement a stimulé la demande de nouveaux genres d'information. Au-delà des mesures traditionnelles de l'activité économique, les Canadiens demandent maintenant des mesures qui mettent en évidence la relation entre l'économie et l'environnement. En réponse à cette demande, le gouvernement du Canada dans le cadre du *Plan vert du Canada* (Gouvernement du Canada, 1990), a demandé à Statistique Canada d'entreprendre l'élaboration d'un système de comptes de l'environnement et des ressources qui permettrait de quantifier les rapports qui existent entre l'environnement et l'économie. Le présent ouvrage décrit le nouveau **Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada** (SCERC) qui découle de cette initiative.

Bien que l'idée de quantifier et d'établir la valeur de l'environnement ne soit pas nouvelle (ce domaine fait l'objet de discussions et de théories depuis au moins 60 ans), ce n'est que depuis le début des années 1970 que des organismes nationaux de la statistique conjuguent leurs efforts pour mettre en place des systèmes en bonne et due forme, à l'appui de cette notion. L'initiative canadienne d'élaborer des comptes de l'environnement et des ressources a commencé par des travaux exploratoires qui remontent à la fin des années 1970 et au début des années 1980 (Friend et Rapport, 1979; Friend, 1981). À cette époque, les données qui représentaient l'interaction entre l'activité humaine et l'environnement étaient enregistrées à

l'aide du Système d'information sur l'environnement agression-réaction. Ce cadre de travail était axé sur la mesure physique des réactions de l'environnement à divers stress causés par l'activité humaine. Bien qu'il ait été utile pour organiser des données sur les caractéristiques physiques de l'environnement, ce cadre de travail ne tentait pas d'incorporer des données monétaires ou de créer des liens avec les variables économiques utilisées le plus couramment dans le domaine de l'élaboration des politiques, à savoir les variables du **Système de comptabilité nationale du Canada** (SCNC)¹.

À partir de ces premiers travaux, le SCERC a été mis au point dans le but précis d'organiser la préparation de statistiques physiques et monétaires relatives aux ressources naturelles et à l'environnement, à l'aide de systèmes de classification, de concepts et de méthodes compatibles avec celles du SCNC. Ainsi, les statistiques du SCERC peuvent, en grande partie, s'intégrer directement à celles du SCNC. L'intégration de ces deux ensembles de données l'un de nature environnemental, l'autre de nature économique, est une étape importante pour Statistique Canada, car l'organisme possède désormais la capacité d'évaluer l'activité économique et ses liens de dépendance envers l'environnement naturel. Cette nouvelle capacité est particulièrement utile, de nos jours, compte tenu de l'importance que les administrations publiques, le secteur privé et les Canadiens attachent aux objectifs du développement durable.

Bien qu'il repose sur des assises conceptuelles et empiriques solides, le SCERC demeure inachevé. Dans son état actuel, le système ne représente qu'une partie seulement de ce qu'un éventail complet de comptes de l'environnement et des ressources couvrirait au Canada. Par conséquent, on trouve dans le présent document non seulement ce qui a été accompli jusqu'ici pour l'élaboration du système, mais aussi un aperçu du travail qui reste à accomplir. Au lieu de prendre cet ouvrage pour un exposé définitif sur le développement du SCERC, il vaudrait mieux le considérer comme un « instantané » de l'état de développement du système, jusqu'à l'automne de 1997. Le système continuera à évoluer au fur et à mesure que nous parviendrons à mieux comprendre l'interaction entre l'économie et l'environnement; le présent ouvrage sera périodiquement mis à jour pour tenir compte de cette évolution.

Organisation du présent ouvrage

Divisé en cinq chapitres, cet ouvrage décrit les concepts, les sources de données et les méthodes qui ont servi jusqu'à présent au développement du SCERC.

1. Le SCNC, dont l'histoire remonte à plus de 40 ans, est à la source d'un certain nombre des plus importants indicateurs offerts par Statistique Canada dans le domaine de l'activité économique, y compris le Produit intérieur brut. Les lecteurs qui ne connaissent pas ce système sont invités à consulter le *Guide de l'utilisateur pour le Système de comptabilité nationale du Canada* (Statistique Canada, 1989b) pour en obtenir un aperçu.

Le chapitre d'introduction offre aux lecteurs (ceux et celles qui souhaitent se familiariser avec le SCERC sans devoir lire le présent ouvrage en détail) un aperçu du système et de certains des plus importants concepts de base. Le chapitre commence par une brève entrée en matière sur le système, suivie d'une discussion, en termes généraux, sur la relation entre les comptes de l'environnement et des ressources naturelles et les comptes nationaux. Suit un exposé plus détaillé de chacune des trois principales composantes du SCERC. Nous examinons ensuite les interprétations économiques du développement durable et leurs implications pour le système. Le chapitre se termine par un aperçu des orientations futures du SCERC.

Le chapitre 2 présente de brèves descriptions de certaines des principales initiatives en cours dans d'autres pays industrialisés, en matière de comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles.

Les chapitres 3 à 5 sont consacrés à des descriptions détaillées des trois principales composantes du SCERC :

- les comptes des stocks de ressources naturelles (chapitre 3);
- les comptes des flux de matières et d'énergie (chapitre 4);
- les comptes de dépenses de protection de l'environnement (chapitre 5).

Le lecteur qui souhaite approfondir ses connaissances sur la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles trouvera à la fin du volume une liste détaillée d'ouvrages. Un glossaire des principaux termes et abréviations est également offert à l'intention des lecteurs qui ne connaissent pas le langage propre à ce domaine.

À propos d'Éconnexions

Le présent ouvrage fait partie d'une série intitulée *Éconnexions : pour lier l'environnement et l'économie*. Ce titre est nouveau à Statistique Canada et désigne un ensemble de produits statistiques qui exposeront plus en détail les connexions (ou liens) qui existent entre l'activité économique et l'environnement naturel. Cet examen approfondi sera accompli grâce à un grand nombre de statistiques physiques et monétaires que l'on présentera en détail et en abrégé. Ces statistiques seront mises à la disposition des Canadiens sur papier et sous forme électronique. Elles seront incorporées à un certain nombre de produits dont le pivot sera la publication annuelle d'indicateurs récapitulatifs sur l'environnement et l'économie, accompagnés par une base de données sur CD-ROM contenant des séries de statistiques chronologiques¹. Bon nombre des indicateurs et des statistiques présentés dans cette publication et cette base de données annuelles sont tirées du SCERC, comme nous allons l'expliquer en détail dans les pages qui suivent.

1. Le premier numéro de la publication/base de données d'indicateurs d'Éconnexions est disponible sous le titre d'*Indicateurs et statistiques détaillées 1997* (Statistique Canada, n° 16-200-XKF au catalogue).

Le logotype d'Éconnexions qui paraît sur la couverture du présent ouvrage a été conçu pour faire ressortir que l'économie est inextricablement liée à l'environnement naturel et que celui-ci constitue les assises matérielles sur lesquelles repose l'économie. Tous les produits de la série *Éconnexions* de Statistique Canada porteront ce logotype, afin que l'on sache en un coup d'oeil qu'ils renferment des renseignements statistiques permettant de comprendre les rapports entre l'économie et l'environnement.

Remerciements

Le présent ouvrage et le système de comptabilité qu'il décrit ont été préparés par la Sous-division de la statistique environnementale de la Division des comptes nationaux et de l'environnement, sous la direction de Philip Smith (directeur de 1990 à 1995) et de Claude Simard (directeur depuis 1995). Robert Smith a tenu le rôle de chef de la production et de rédacteur en chef de la publication. Les personnes suivantes ont contribué de façon importante au développement conceptuel et empirique du SCERC :

Cynthia Baumgarten
Michael Bordt
Alice Born
Giuseppe Filoso
Craig Gaston
Yvan Gervais
Gerard Gravel
Kirk Hamilton
Tony Johnson, Australian Bureau of Statistics
Anik Lacroix
Marc Lavergne
Greg Lawrance, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Martin Lemire
Deborah MacDonald
Bruce Mitchell
Richard Moll
Rowena Orok
Marcia Santiago
Robert Smith
Doug Trant
Michael Wright

Nous tenons à remercier aussi les personnes suivantes pour leur soutien technique dans les domaines du marketing, de la correction d'épreuves, de la traduction et de la diffusion :

Isabelle Bégin
Anne-Marie Bridger
Mitzi Ross
Hélène Trépanier
Vie Weatherby

L'appui de plusieurs autres divisions de Statistique Canada et d'autres ministères fédéraux et provinciaux a aussi été grandement apprécié :

Agriculture et Agroalimentaire Canada; (Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux, Section de l'évaluation des ressources sur les terres);
Environnement Canada (Bureau d'indicateurs et d'évaluation; Direction des données sur la pollution);
Ministère des richesses naturelles de l'Ontario;
Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts; Secteur des minéraux et des métaux; Division de l'uranium et des déchets radioactifs; et Direction des ressources énergétiques); **Statistique Canada** (Division de l'agriculture; Division de la géographie; Division des entrées-sorties; Division de l'investissement et du stock de

capital; Division de la fabrication, de la construction et de l'énergie; Division des institutions publiques).

1 Introduction et aperçu

Introduction

Le **Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada** (SCERC), qui est constitué de trois composantes principales, représente un cadre complet pour lier l'économie et l'environnement par l'intermédiaire de statistiques physiques et monétaires. Les trois composantes du cadre sont présentées ci-dessous, après quoi on peut lire à la section 1.2 une description plus détaillée de chacune.

- Les **comptes de stocks en ressources naturelles** mesurent les quantités de stocks de ressources naturelles et les changements annuels qui surviennent dans ces stocks à la suite des processus naturels et humains. Ces comptes, qui sont enregistrés à l'aide d'unités physiques et monétaires, constituent la base des estimations du patrimoine du Canada en ressources naturelles qui font partie des comptes du bilan national. Le chapitre 3 du présent volume est consacré à une présentation détaillée des concepts comptables, des sources de données et des méthodes qu'on utilise pour établir les comptes de stocks en ressources naturelles.
- Les **comptes des flux de matières et d'énergie** enregistrent, en termes physiques seulement, les flux de matières et d'énergie, sous forme de ressources naturelles et de déchets, entre l'économie et l'environnement. Les comptes des flux de matières et d'énergie sont liés directement aux comptes d'entrées-sorties. Ce lien permet le calcul d'importants indicateurs de l'intensité de l'activité économique par rapport aux ressources et aux déchets. Le chapitre 4 est consacré à une présentation détaillée des concepts, des sources et des méthodes qu'on utilise dans les comptes des flux de matières et d'énergie.
- Enfin, les **comptes de dépenses de protection de l'environnement** retracent les dépenses courantes et les dépenses en immobilisations effectuées par les entreprises, les administrations publiques et les ménages pour la protection de l'environnement. Ces comptes mesurent à la fois le fardeau financier associé à la protection de l'environnement et la contribution de la protection de l'environnement à l'activité économique du point de vue de la demande. Le chapitre 5 présente les concepts, les sources et les méthodes qu'on utilise dans l'établissement des comptes de dépenses de protection de l'environnement.

La structure du SCERC et les relations entre ses

composantes et le **Système de comptabilité nationale du Canada** (SCNC) sont illustrées à la figure 1.1. On peut y voir que plusieurs des composantes du SCERC s'intègrent en réalité au cadre des comptes nationaux standards. Les comptes de la protection de l'environnement en particulier (rangée 4 de la figure 1.1) sont simplement une ventilation des comptes courants et des comptes d'immobilisations existants des entreprises, des ménages et des administrations publiques. Celle-ci vise à montrer explicitement les dépenses consacrées à la protection de l'environnement. De même, les comptes de stocks en ressources naturelles, lorsqu'ils sont mesurés en termes de valeur (colonne D), sont une extension des comptes courants du bilan national qui a pour but d'inclure les valeurs de certains des actifs en ressources naturelles fournis par l'environnement. Les autres composantes du SCERC ne sont pas comprises dans le cadre standard parce qu'elles ne sont pas mesurées en termes de valeur et/ou parce qu'elles mesurent des flux qui ont lieu en dehors des limites de l'activité commerciale qui définit la portée des comptes nationaux.

Une bonne partie des informations statistiques que contient le SCERC est mesurée en unités physiques plutôt, ou aussi bien, qu'en termes monétaires. Dans la plupart des cas, la mesure physique des stocks et des flux est une première étape nécessaire même si l'objectif ultime est de mesurer des valeurs monétaires. La mesure des stocks et des flux physiques est par ailleurs plus objective et moins controversée. Il reste qu'il est souhaitable d'attribuer des valeurs monétaires aux actifs en ressources naturelles, car cela facilite l'agrégation et la comparaison de divers types de actifs. On consacre un effort considérable à l'estimation des valeurs monétaires pour les actifs en ressources naturelles dans le SCERC. Les nombreuses questions théoriques et pratiques associées à l'évaluation des ressources naturelles sont traitées en détail au chapitre 3 du présent volume.

Avant de procéder à une description plus détaillée du SCERC et ses composantes à la section 1.2, il convient de discuter en termes généraux des comptes de l'environnement et des ressources, ainsi que du lien entre ceux-ci et la comptabilité nationale.

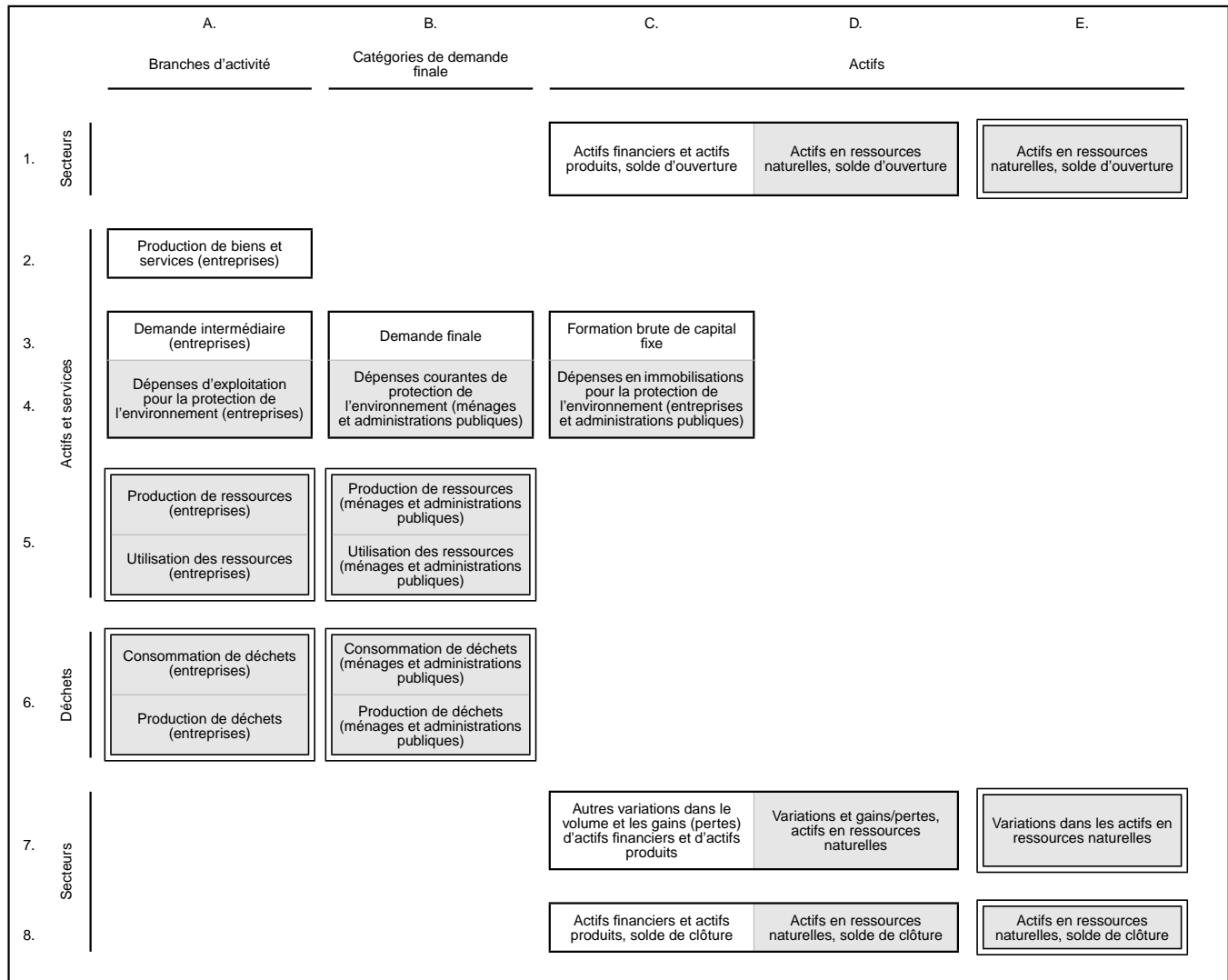
1.1 Comptes de l'environnement et des ressources

On peut définir les comptes de l'environnement et des ressources comme tout rassemblement systématique des statistiques sur les stocks, les flux ou l'état (qualité) se rapportant à l'environnement et/ou aux ressources naturelles. Pour qu'on les considère comme des comptes, ces statistiques doivent se conformer à des principes définis au préalable qui précisent :

- ce qui doit être mesuré et ce qui ne le doit pas;
- quelles unités de mesure doivent être employées;

Figure 1.1

Le Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada dans la comptabilité nationale du Canada



Note:

Les cases non ombrées représentent les comptes principaux du Système de comptabilité nationale traditionnel. Les cases ombrées sont les composantes du SCERC. Les bordures simples indiquent que les mesures sont en unités de valeur; les bordures doubles indiquent que les mesures sont en unités physiques.

- à quelle fréquence les mesures doivent être effectuées;
- la portée géographique des mesures;
- le format selon lequel les résultats sont présentés.

Pris ensemble, les éléments ci-dessus définissent ce que l'on peut appeler un cadre comptable. Bien que l'on puisse rassembler les comptes de l'environnement et des ressources selon n'importe quel cadre convenable, souvent on le fait en utilisant le système de comptabilité nationale¹. Si on retient ce cadre, c'est en partie pour pouvoir lier directement les statistiques des comptes de l'environnement et des ressources à celles des comptes nationaux. Ce lien rehausse l'utilité des deux ensembles de

données.

L'établissement de comptes de l'environnement et des ressources en fonction du cadre de comptabilité nationale est né au cours de la dernière décennie. Pourtant l'idée de relier les données sur l'environnement et sur l'économie par le biais de ce cadre n'est pas nouvelle. En effet, déjà dans les années 1950 on reconnaissait le besoin de ce genre de comptabilité. L'économiste canadien Anthony Scott (1956) a été l'un des premiers à en prôner la création. Voici ce qu'il

1. Bien que les comptes nationaux de chaque pays aient leurs propres caractéristiques uniques, de nombreux éléments sont communs aux comptes de toutes les nations. Ainsi, on peut parler en termes généraux du « cadre de la comptabilité nationale », même s'il existe plus d'un cadre de ce genre dans le monde.

écrivait :

[Traduction] Étant donné que le patrimoine total lié aux ressources naturelles peut être si important, on peut faire valoir non seulement que les totaux du patrimoine national devraient refléter l'ampleur du patrimoine naturel, mais aussi que les *comptes nationaux* devraient montrer annuellement les changements survenus dans ce total (accentué dans l'original).

Une dizaine d'années plus tard, en même temps que déferlait la première vague mondiale de préoccupation pour l'environnement, un certain nombre d'économistes universitaires ont commencé à étudier la possibilité d'intégrer les données sur l'environnement aux comptes d'entrées-sorties¹ (Cumberland, 1966; Daly, 1968; Isard, 1969; Ayres et Kneese, 1969; Leontief, 1970; Victor, 1972). Plusieurs cadres conceptuels robustes, ainsi que certains résultats empiriques, ont été présentés à ce moment-là. Ce n'est que plus tard dans les années 1970, cependant, que les bureaux nationaux de la statistique ont commencé officiellement à élaborer des comptes de l'environnement et des ressources. La Norvège (Alfsen *et al.*, 1987) et la France (Weber, 1983) ont été les premières à le faire, amorçant leurs comptes au milieu ou vers la fin des années 1970. Il y a eu peu d'activité officielle sur ce front de la part des autres organismes du domaine de la statistique avant la décennie suivante.

Dans les années 1980, il y a eu un accroissement considérable de l'attention accordée à l'intégration des préoccupations environnementales et économiques dans la prise de décision. La très influente Commission mondiale de l'environnement et du développement (connue également comme la Commission Brundtland) a reconnu la nécessité d'intégrer la comptabilité environnementale et économique en 1987 lorsqu'elle a préconisé la réalisation d'un rapport annuel et la vérification des changements dans la qualité de l'environnement et dans les stocks des actifs en ressources environnementales de la nation. Une telle déclaration, aux yeux de la Commission, est essentielle si l'on veut obtenir un portrait fidèle de la santé et du patrimoine réels de l'économie nationale et évaluer les progrès réalisés en vue d'un développement durable (Commission mondiale de l'environnement et du développement, 1987; p. 314).

À peu près à la même époque où la Commission Brundtland a publié son rapport, quelques autres études influentes prônant l'intégration des considérations environnementales aux comptes nationaux ont paru (Ahmad *et al.*, 1989; Daly et Cobb, 1989; Repetto *et al.*, 1989, par exemple). À ce moment-là, de nombreux pays, dont le Canada, avaient commencé à suivre l'exemple de la France et de la Norvège en formulant et en mettant en

œuvre leurs propres cadres de comptabilité de l'environnement et des ressources.

Grâce à l'activité fébrile que l'on a connue à ce chapitre dans les années 1980 et dans la première moitié des années 1990, aujourd'hui de nombreux pays industrialisés, et un nombre grandissant de pays en développement, disposent d'un ensemble bien établi de comptes de l'environnement et des ressources. La plupart de ceux-ci, sinon tous, sont liés dans une certaine mesure aux comptes nationaux de leurs pays respectifs². En ce qui concerne le Canada, le travail de conception dans le domaine a commencé au début des années 1980 (Friend et Rapport, 1979; Friend, 1981); on a amorcé en 1992 l'élaboration officielle des comptes.

Pourquoi l'approche de la comptabilité nationale?

L'accent que l'on met sur le cadre de la comptabilité nationale dans l'élaboration des comptes de l'environnement et des ressources s'explique par un certain nombre de facteurs.

- Le cadre de comptabilité nationale est bien établi puisque son utilisation partout dans le monde remonte à plus de 40 ans. Presque tous les pays rassemblent un ensemble de comptes qui suivent ce cadre, sinon intégralement, tout au moins dans ses grandes lignes. Cela confère aux comptes nationaux l'attrait d'un système d'information tout prêt et mondialement comparable auquel rattacher les statistiques sur l'environnement.
- Les comptes nationaux constituent une source d'informations économiques de grande influence. L'indicateur économique sans doute le plus largement cité et utilisé, le produit intérieur brut, est issu des comptes nationaux. D'autres indicateurs importants proviennent également de ces comptes, notamment les mesures du patrimoine et de l'endettement, les taux d'épargne et la productivité de la main-d'œuvre. Ces indicateurs servent régulièrement à l'élaboration de la politique économique, dans les secteurs tant public que privé. Il est donc possible d'intégrer rapidement et facilement aux processus décisionnels économiques les informations environnementales liées aux comptes nationaux. Cela accroît la probabilité que, dans ces processus, il soit tenu compte des informations sur l'environnement.
- La raison la plus importante pour laquelle l'élaboration des comptes de l'environnement et des ressources tourne autour du cadre de la comptabilité nationale tient peut-être au désir des organismes statistiques de répondre aux critiques, sur le plan environnemental, qu'on adresse depuis fort longtemps à l'égard des

1. Les comptes d'entrées-sorties sont une composante des comptes nationaux dans de nombreux pays. Pour plus de détails, voir Statistique Canada (1987) et Miller et Blair (1985).

2. Le chapitre 2 présente de brefs aperçus de plusieurs initiatives en matière de comptes de l'environnement et des ressources qui ont cours dans le monde aujourd'hui.

comptes nationaux. Ces critiques sont bien connues, puisqu'elles ont été exceptionnellement bien expliquées dans les ouvrages écrits, et il n'y a donc pas lieu de s'étendre sur le sujet ici¹. Brièvement, on reproche aux comptes nationaux de ne pas mesurer l'apport de l'environnement au patrimoine national, de traiter les produits de l'utilisation des ressources naturelles comme un revenu courant plutôt que comme une réduction de capital, de mesurer les bénéfices de l'utilisation de l'environnement mais non les frais afférents, et d'inclure dans la production brute les dépenses de protection de l'environnement. Un bon nombre de ces critiques sont controversées et elles ne sont pas toutes acceptées comme légitimes par les parties au débat. Néanmoins, la plupart des pays ont tenté de répondre à une ou plusieurs d'entre elles dans leurs comptes sur l'environnement et les ressources.

Une des conséquences importantes de l'activité qui a marqué le domaine de la comptabilité de l'environnement et des ressources ces dernières années a été l'intégration des considérations environnementales dans les dernières lignes directrices internationales pour l'élaboration de comptes nationaux. Ces changements sont décrits ci-après.

1.1.1 Le Système de comptabilité nationale de 1993 et l'environnement

L'ensemble accepté mondialement de lignes directrices pour la préparation des comptes nationaux est le *Système de comptabilité nationale de 1993* (Commission des Communautés européennes *et al.*, 1993)². Ce travail considérable résulte des efforts de cinq organismes économiques internationaux pour définir la portée des comptes nationaux et fournir des conseils sur les concepts et les méthodes qu'on devrait utiliser dans leur établissement.

Pour la première fois depuis que de telles lignes directrices internationales sont publiées³, le SCN93 traite explicitement de l'intégration de l'information environnementale aux comptes nationaux. En fait, deux ensembles de lignes directrices concernant l'environnement sont présentés. Le premier ensemble porte sur l'incorporation des actifs en ressources naturelles aux comptes du bilan. Le second, qui a une portée beaucoup plus grande, décrit l'élaboration d'un système satellite pour l'intégration de la comptabilité environnementale et économique. Les progrès réalisés sur ces deux plans sont

discutés plus bas.

Les ressources naturelles et le bilan national

Les comptes du bilan national sont des états, dressés à la fin de l'année civile, des valeurs des actifs financiers et non financiers appartenant aux agents économiques d'un pays et du passif financier net de ces mêmes agents. De tels comptes sont normalement dressés pour de larges secteurs de l'économie (entreprises, particuliers, administrations publiques et non-résidents). Ils montrent la situation économique de chaque secteur; autrement dit, les actifs financiers et les actifs matériels qui sont à sa disposition. Pour l'ensemble de l'économie, le bilan national présente un agrégat qu'on appelle patrimoine national – la somme des valeurs des actifs non financiers que détiennent tous les secteurs intérieurs de l'économie⁴.

Le patrimoine national est un indicateur économique important. Il représente la valeur des ressources économiques (ou capital) d'où le pays tirera son revenu futur. L'exclusion des actifs en ressources naturelles des comptes du bilan, qui a été la pratique courante dans tous les pays jusqu'à ce jour, sous-estime cette capacité de production de revenus. Bien que la valeur du matériel et de l'outillage utilisés, par exemple, pour la récolte du bois soit incluse dans les bilans nationaux, la valeur des ressources en bois, elle, ne l'est pas⁵. Cette asymétrie ne peut se justifier sur le plan économique, car les deux types d'actifs, « produits » et « naturels », constituent le capital que la nation peut utiliser pour produire de revenus futurs. En ne tenant pas compte de l'actif naturel on se trouve à exclure une partie du potentiel producteur de revenus de la nation.

L'exclusion des ressources naturelles des bilans nationaux entraîne une situation où les comptes nationaux n'indiquent aucun changement lorsque les ressources sont épuisées ou dégradées. Ainsi, une nation pourrait, en théorie, épuiser sa base de ressources naturelles – perdant par le fait même le potentiel de production de revenus qui lui est associé (sans compter la perte de patrimoine environnemental) – sans qu'une perte parallèle ne figure dans ses comptes économiques. Manifestement, les comptes nationaux ne fournissent pas des signaux économiques appropriés lorsqu'on néglige de mesurer une telle perte.

La version précédente (1968) des lignes directrices du SCN incluait peu de conseils sur les bilans et, par conséquent, fournissait peu d'information sur les actifs qui devraient être compris dans les comptes du bilan. Bien que le SCN de

1. Daly et Cobb (1989) présentent un excellent aperçu de ces critiques.

2. Nous désignerons ci-après cet ouvrage par le sigle SCN93.

3. Les éditions antérieures des lignes directrices du SCN étaient datées 1953 (Nations Unies, 1952) et 1968 (Nations Unies, 1968). Toutefois, c'est bien avant cela (il faut remonter au moins jusqu'en 1928) que la communauté internationale s'est intéressée à la coordination de la comptabilité économique des nations.

4. Un indicateur apparenté, la valeur nette du patrimoine national, est défini comme le patrimoine national moins les dettes contractées par les non-résidents auprès des secteurs intérieurs de l'économie. Les actifs et les passifs financiers des secteurs intérieurs n'entrent pas en ligne de compte dans la valeur nette du patrimoine national, car les dettes contractées par un secteur intérieur à l'endroit d'un autre s'annulent dans la sommation des actifs et passifs de l'économie dans son ensemble.

5. Historiquement, les terres ont été l'unique ressource incorporée aux comptes du bilan national. Au Canada, la valeur des terres agricoles et des terrains sous les bâtiments résidentiels et commerciaux fait partie des comptes du bilan national depuis leur création.

1968 regroupait en principe les actifs naturels dans les éléments d'actif, il ne le faisait pas d'une manière systématique (Commission des Communautés Européennes *et al.*, 1993; p. 532). Ce manque d'orientation systématique explique, en partie, pourquoi les actifs en ressources naturelles n'ont pas été inclus dans les comptes du bilan national par le passé.

Le SCN93 a corrigé cette lacune en précisant de manière explicite quels actifs en ressources naturelles devraient être inclus dans les comptes du bilan et comment on devrait évaluer ces actifs. Les conditions dans lesquelles les ressources sont à juste titre considérées comme des actifs économiques et, par conséquent, doivent faire partie des comptes du bilan sont clairement énoncées :

[Traduction libre] Les actifs naturels sur lesquels des droits de propriété ont été établis et sont effectivement appliqués répondent aux critères d'actifs économiques et doivent être enregistrés dans les bilans. Ces actifs ne doivent pas nécessairement appartenir à des unités individuelles; ils peuvent appartenir à des groupes d'unités ou à des administrations publiques au nom de collectivités entières. [...] Pour répondre à la définition générale d'un actif économique, les actifs naturels doivent non seulement appartenir [à quelqu'un ou à une institution], mais ils doivent pouvoir procurer des avantages économiques à leurs propriétaires, compte tenu de la technologie, des connaissances scientifiques, de l'infrastructure économique, des ressources disponibles et de l'ensemble des prix relatifs qui ont cours aux dates auxquelles se rapporte le bilan ou qui devraient avoir cours dans l'avenir immédiat (*op. cit.*; p. 219).

Le SCN93 reconnaît quatre grandes catégories de ressources naturelles (officiellement, des « actifs tangibles non produits ») qui satisfont en général aux critères ci-dessus : les terres, les actifs souterrains, les « ressources biologiques non cultivées » (les forêts et la faune) et l'eau.

Statistique Canada, de même que les bureaux de la statistique dans de nombreux autres pays, se conforme aux recommandations du SCN93 en ce qui concerne les ressources naturelles et les comptes du bilan. À compter de 1997, des estimations de la valeur des actifs en ressources naturelles pour les actifs souterrains (les combustibles fossiles, les métaux et la potasse) et le bois seront incluses dans les comptes du bilan national du Canada. À une date ultérieure, les estimations de la valeur des terres qui figurent déjà au bilan seront améliorées et étendues à d'autres types de terres (les forêts et les parcs, par exemple). À l'avenir, on inclura également dans le bilan les ressources biologiques (autres que le bois) et l'eau, une fois qu'auront été trouvées des sources de données et des méthodes d'évaluation appropriées.

Les questions théoriques et empiriques entourant l'évaluation des stocks en ressources naturelles du Canada et l'inclusion de ces valeurs dans le bilan national sont

discutées en détail au chapitre 3 du présent volume.

Système de comptabilité intégrée sur l'environnement et l'économie

Le second ensemble de lignes directrices concernant l'environnement que présente le SCN93 porte sur l'établissement d'un système satellite de comptes intégrés sur l'environnement et l'économie (*op. cit.*; chapitre XXI)¹. Une description complète de ce système très élaboré (connu sous son sigle anglais « SEEA ») dépasse le cadre du présent ouvrage. On peut toutefois en signaler brièvement les principaux objectifs :

- Le premier objectif principal du SEEA est de réorganiser le cadre standard du SCN pour qu'il soit plus utile pour l'analyse environnementale. Un des buts de cette restructuration est de rendre explicites les dépenses pour les activités de protection de l'environnement qui préviennent ou réduisent la détérioration de l'environnement ou qui rétablissent l'environnement. Un deuxième but est de présenter en détail les valeurs des stocks de actifs en ressources naturelles et les changements annuels dans le volume de ces stocks (Nations Unies, 1993; p. 26). Ce dernier objectif est étroitement lié à la recommandation du SCN93 d'inclure les valeurs des actifs en ressources naturelles dans les comptes du bilan.
- Le deuxième objectif principal du SEEA est de décrire en termes physiques l'interaction entre l'économie et l'environnement. Pour cette composante, on met beaucoup l'accent sur l'utilisation des techniques comptables d'entrées-sorties afin de lier les données physiques sur l'utilisation des ressources et la production de déchets aux données économiques provenant des comptes nationaux standards.
- Le dernier objectif principal du SEEA est de calculer le produit intérieur net corrigé en fonction de l'environnement. Essentiellement, il s'agit de l'agrégat traditionnel du produit intérieur net des comptes nationaux corrigé en fonction de l'épuisement des ressources naturelles et de la dégradation de l'environnement.

Comme nous pourrions voir à la section 1.2, le Système des comptes de l'environnement et des ressources créé par Statistique Canada comporte de nombreuses similarités avec le SEEA. La principale différence, on la trouve dans le calcul du produit intérieur net corrigé en fonction de l'environnement que prône le SEEA. Statistique Canada n'entend pas, tout au moins dans le stade initial de conception du SCERC, redéfinir ou suppléer aux agrégats des comptes nationaux existants tels que le produit intérieur brut ou le produit intérieur net. Néanmoins, le

1. En fait, la discussion qu'on trouve dans le SCN93 des comptes satellites de l'environnement et les ressources est un résumé d'un guide plus complet des Nations Unies sur l'intégration de la comptabilité environnementale et économique (Nations Unies, 1993).

SCERC fournira une grande partie des renseignements nécessaires à ceux qui veulent calculer ces « agrégats verts ». À ce sujet, Statistique Canada estime qu'il faudra effectuer d'autres travaux d'élaboration des données, faire plus de recherche et poursuivre les discussions entre spécialistes avant qu'on puisse disposer d'agrégats significatifs de ce genre.¹

1.2 Aperçu du système

1.2.1 Comptes de stocks en ressources naturelles

Les **comptes de stocks en ressources naturelles** (CSRN) (colonnes D et E de la figure 1.1) présentent des estimations monétaires et physiques annuelles pour les stocks des ressources naturelles suivantes :

- les actifs souterrains;
- le bois;
- les terres.²

Les séries chronologiques pour les statistiques présentées dans les CSRN varient en fonction de la ressource en question et selon que les comptes sont présentés en unités physiques ou monétaires. Un grand nombre des comptes physiques ou matériels débutent en 1961; les séries chronologiques des estimations de la valeur débutent en général au milieu des années 1970.

La portée géographique des CSRN est en général nationale et provinciale/territoriale. L'unique exception à cette règle est le compte des terres, qui présente en outre des données pour des unités géographiques plus détaillées.

Tel qu'il est mentionné plus haut, lorsqu'ils sont mesurés en termes de valeur, les CSRN représentent un ajout aux comptes actuels du bilan national du Canada (colonne C de la figure 1.1). En ajoutant les actifs en ressources naturelles au bilan nous reconnaissons que ces ressources, bien qu'elles soient fournies gratuitement par la nature, contribuent de manière importante au potentiel de production de revenus du Canada; autrement dit, elles constituent une forme de capital qui représente une partie importante de notre patrimoine national. Comme nous le signalons à la section 1.1, la reconnaissance des actifs en ressources naturelles en tant que composante du patrimoine est conforme aux recommandations du SCN93.

Chacune des composantes des CSRN est décrite plus en détail ci-dessous.

Comptes d'actifs souterrains

Les **comptes d'actifs souterrains** enregistrent les estimations physiques et monétaires annuelles pour les réserves canadiennes « économiquement exploitables ou récupérables » en :

- pétrole brut;
- gaz naturel et ses sous-produits (liquides de gaz naturel et soufre);
- bitume brut (ou sables bitumineux);
- lignite, charbon subbitumineux et houille;
- métaux (cuivre, nickel, zinc, plomb, or, argent, molybdène, fer et uranium);
- potasse.

Par réserves économiquement récupérables on entend celles qu'il est possible de récupérer dans les conditions techniques et économiques actuelles. Elles sont connues avec suffisamment de certitude pour être considérées comme des actifs économiques au sens du SCN93 (voir la page 5) et, par conséquent, elles peuvent à juste titre faire partie des comptes du bilan national.

En plus des réserves économiquement récupérables, les comptes d'actifs souterrains présentent des estimations physiques supplémentaires, ponctuelles, de la base de ressources totale du Canada. À l'heure actuelle, ces estimations se limitent aux ressources énergétiques pour l'année 1992³. Les estimations des réserves économiquement récupérables sont complétées par des évaluations des réserves qu'on pense récupérables mais dont l'existence n'a pas encore été confirmée. Si on inclut une telle évaluation physique élargie des réserves, c'est parce que les comptes annuels physiques et monétaires mesurent seulement une fraction (parfois très faible) des réserves totales. Les estimations de la base de ressources totale donnent une idée plus complète des ressources dont pourra disposer le Canada à long terme (Born, 1997).

Les comptes d'actifs souterrains prennent la forme de comptes de rapprochement. Autrement dit, ils montrent les estimations des stocks d'ouverture et des stocks de clôture pour chaque année, plus les variations de volume qui se sont produits durant l'année. Les variations de volume qui résultent des découvertes nouvelles, du développement des réserves, des changements dans les techniques d'extraction, des révisions aux estimations des réserves et de l'extraction sont enregistrées tant dans les comptes physiques que dans les comptes monétaires. Ces derniers incluent en outre des estimations des variations du volume des stocks qui résultent des ré-évaluations causées par les

1. Pour un point de vue semblable, voir Australian Bureau of Statistics (1993).

2. Comme il est expliqué plus bas, d'autres ressources naturelles ne sont toujours pas incluses dans les CSRN.

3. Les estimations de la base de ressources totale pour l'énergie sont très importantes et sont sujettes à un haut degré d'incertitude. Pour cette raison, elles ne sont pas mises à jour chaque année, mais sont présentées comme des estimations « ponctuelles ». Les données nécessaires pour calculer des estimations semblables pour les actifs autres que les ressources énergétiques n'existent pas à l'heure actuelle.

fluctuations de prix des ressources.

Pour ce qui est des ressources en métaux, la classification des ressources utilisée dans les comptes physiques est distincte de celle employée dans les comptes monétaires. Alors que les comptes physiques enregistrent les quantités des réserves pour chacun des métaux énumérés plus haut, les comptes monétaires enregistrent les valeurs des réserves par type de mine. La classification des types de mine utilisée dans les comptes monétaires est identique à la classification des branches d'activité minières qu'on trouve dans la *Classification type des industries* (Statistique Canada, 1980) :

- or;
- cuivre et cuivre-zinc;
- nickel-cuivre;
- argent-plomb-zinc;
- molybdène;
- uranium;
- fer.

La classification par type de mine plutôt que par métal dans les comptes monétaires exclut les décisions arbitraires concernant le départage des frais de développement et d'exploitation attribuables à chaque métal dans les mines polymétalliques¹.

Comptes d'actifs en bois

Il existe deux **comptes d'actifs en bois**, un compte physique et un compte monétaire, qui permettent de décrire les ressources forestières du Canada. Ces comptes portent à l'heure actuelle uniquement sur l'utilisation des forêts à des fins d'approvisionnement en bois. Les autres utilisations possibles des forêts (les activités récréatives ou l'habitat sauvage, par exemple) ne sont pas encore prises en compte. L'approvisionnement en bois a été choisi comme orientation de départ du compte parce qu'il s'agit de la principale utilisation des forêts canadiennes d'un point de vue économique².

Au Canada, la productivité de bois marchand et son accessibilité limitent la portion des forêts productrice d'avantages économiques; c'est-à-dire qu'elles limitent la portion qu'on peut considérer comme un actif économique. C'est pourquoi seul le terrain forestier productif non réservé et accessible est pris en compte dans les comptes d'actifs en bois. Il s'agit des terrains forestiers canadiens où la production commerciale de bois peut représenter une activité viable. Les autres sont :

- les tourbières, les terres rocheuses et stériles, les

marais, ou les prés au sein des forêts;

- les autres terres incapables de produire des peuplements de bois marchand dans un laps de temps raisonnable;
- les terrains forestiers qui ne sont pas actuellement boisés;
- les terrains forestiers qui sont réservés à des utilisations autres que la production de bois (les parcs, par exemple).

Comme les comptes des actifs souterrains, le **compte physique d'actifs en bois** est présenté comme un compte de rapprochement. Il donne des estimations annuelles d'ouverture et de fermeture des stocks de peuplements sur pied et des superficies des terres productives de bois marchand, plus les changements dans le volume de ces stocks dus à la récolte et aux événements naturels. Le **compte monétaire d'actifs en bois**, par contraste, présente uniquement les estimations de valeur annuelles pour les peuplements sur pied. Actuellement, il ne comprend pas d'estimations de la valeur correspondant aux variations annuelles de volume qui sont indiquées dans le compte physique. Il n'est pas possible d'estimer la valeur de chaque composante de la variation annuelle des stocks de bois physiques, compte tenu des sources de données et des méthodes d'évaluation dont nous disposons actuellement.

Les deux comptes présentent des séries chronologiques annuelles débutant en 1961, pour le pays et pour les provinces et territoires³.

Le compte physique d'actifs en bois est fondé sur des inventaires des ressources en bois établis par les ministères provinciaux et territoriaux compétents. Ces inventaires portent souvent sur des régions différentes d'une fois à l'autre. Par conséquent, on ne dispose pas de séries chronologiques annuelles de données homogènes sur les stocks au Canada. Pour surmonter cette absence de données, les séries chronologiques du compte physique portant sur les flux et les stocks sont estimées au moyen d'un modèle de simulation. À partir des données de *l'Inventaire des forêts du Canada 1991* (Lowe, Power et Gray, 1994) ce modèle permet de simuler les effets de la croissance, de la récolte, des pertes dues à des phénomènes naturels et les autres sources de changement dans les stocks de bois. Le modèle produit les séries chronologiques voulues des estimations des stocks physiques pour les forêts productives de bois marchand du Canada à partir de 1961.

Le compte monétaire d'actifs en bois présente la valeur estimative des peuplements forestiers sur pied des terrains forestiers canadiens productifs de bois marchand. Ces

1. Une mine polymétallique est une mine dont on extrait plusieurs métaux.

2. On élargira à l'avenir les comptes d'actifs en bois pour inclure les statistiques physiques et monétaires relatives aux utilisations du terrain forestier autres que la production de bois. Cette extension portera principalement sur l'estimation des stocks et de la valeur des parcs.

3. Le compte physique d'actifs en bois exclut actuellement l'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba et les Territoires du Nord-Ouest. C'est le manque de données appropriées pour ces régions qui empêche leur inclusion dans le compte.

estimations sont basées sur la valeur actualisée du flux prévu de revenus futurs (ou rente des ressources) qu'il est possible de réaliser par l'exploitation des ressources en bois. Conformément aux recommandations du SCN93, les estimations de la valeur du bois calculées dans le compte monétaire d'actifs en bois sont incluses dans les comptes du bilan national comme faisant partie du patrimoine en ressources naturelles du Canada

Compte des terres

Jusqu'à présent, l'information sur les ressources en terres du Canada a été rare au niveau national. De plus, l'information disponible est souvent périmée et très générale. La composante du **compte des terres** des CSRN présente des informations améliorées pour décrire cette ressource.

Bien qu'elles ne puissent être « extraites ou récoltées » comme les actifs souterrains et les actifs en bois, les terres constituent une entrée clé dans de nombreuses activités économiques. De nombreux attributs uniques distinguent toutefois les terres de ces autres ressources. Au départ, le stock total de terres du Canada est fixe à toutes fins utiles. Ainsi, la réduction du stock d'un type de terres (les terres agricoles peut-être) nécessite un accroissement correspondant en contrepoids dans le stock d'un autre type de terres (les terrains urbains, par exemple). Le potentiel des terres, c'est-à-dire leur utilité dans des applications particulières, varie aussi considérablement d'un endroit à l'autre. Les terres qui conviennent à l'agriculture, par exemple, peuvent différer d'un champ à l'autre. L'utilisation que l'on fait d'un terrain donné dépend donc beaucoup de l'endroit où il est situé.

Compte tenu des caractéristiques uniques des terres, le compte des terres comme tel diffère de plusieurs façons des deux composantes des CSRN que nous venons de décrire.

Pour commencer, le compte des terres n'est pas représenté comme une série chronologique *annuelle* d'estimations des stocks. Bien que certaines caractéristiques des terres (telle que la couverture végétale) peuvent changer et changent effectivement avec le temps, il ne se produit habituellement pas de changements importants sur un laps d'une seule année. Ces changements prennent plutôt plusieurs années, voire des décennies. C'est pourquoi il n'est pas utile, dans la plupart des cas, de rassembler des statistiques annuelles sur les terres. La majorité des statistiques du compte des terres, donc, porte sur un cycle de 10 ans; les quelques exceptions à cette règle sont notées plus bas.

Le compte des terres diffère par ailleurs des comptes d'actifs souterrains et des comptes d'actifs en bois en ceci qu'il n'est pas représenté par une série de comptes de rapprochement provinciaux et nationaux. Les comptes de rapprochement ne conviennent qu'aux ressources qui sont épuisables; autrement dit, les ressources dont le stock total peut diminuer (ou augmenter) d'une période à l'autre. Ce n'est pas le cas des terres. Tel qu'il est signalé plus haut, à

toutes fins utiles, le stock total de terres au Canada est fixe et une réduction dans un type de terres implique une augmentation dans un autre type. Ainsi, la meilleure façon de représenter les variations des stocks de terres est de concevoir une matrice de transition à deux dimensions montrant les flux entre les catégories de stocks. À l'heure actuelle, nous ne disposons pas, au Canada, des données nécessaires à l'élaboration d'une telle matrice de transition pour les terres. Le compte des terres présente donc uniquement les estimations des stocks au début de la période par catégorie de terre, sans montrer les flux qui contribuent aux variations de ces stocks au cours de chaque période.

La dernière caractéristique distinctive du compte des terres réside dans le cadre géographique ou spatial détaillé qu'on y utilise. Alors que les autres comptes de stocks en ressources sont établis seulement aux échelles nationale et provinciale/territoriale, l'importance de l'emplacement dans la détermination des caractéristiques des ressources en terres exige que l'on établisse le compte des terres en utilisant des unités spatiales beaucoup plus réduites. Le cadre géographique employé dans le contexte du compte des terres résulte du regroupement des régions écologiques, politiques et statistiques.

Compte tenu des considérations ci-dessus, le compte des terres est conçu comme une énorme base de données à référence géographique de statistiques sur les terres. Celle-ci comporte cinq divisions.

- La première division du compte des terres, la **fondation physique**, constitue un cadre pour les quatre autres divisions du compte. Elle résulte de l'union d'une carte numérique détaillée des limites provinciales/territoriales et de cartes numériques d'unités écologiques appelées écorégions et de régions statistiques appelées secteurs de dénombrement. La fusion de ces trois éléments en un cadre géographique unique pour le compte des terres, regroupant plus de 5 500 unités distinctes, est rendue possible par la technologie propre au système d'information à référence géographique.
- La division de la **couverture terrestre** décrit la nature physique des terres comprises dans chaque unité géographique définie dans la fondation physique. On emploie les catégories de couverture terrestre suivantes dans le compte : la forêt résineuse, feuillue ou mixte/de transition; la toundra; la végétation clairsemée ou terre stérile; la terre en culture, le terrain de parcours et le pâturage; la glace ou neige pérenne; la zone bâtie; l'eau libre et la glace de mer.
- La division de l'**utilisation des terres** décrit la façon dont les terres dans chaque unité géographique sont utilisées pour le commerce, pour les activités humaines non commerciales et pour des fins écologiques. Les catégories d'utilisation des terres employées dans le compte sont : terrains urbains, terres agricoles, terrains forestiers, terres servant aux

transports, terres servant aux services publics et « autres ».

- La division du **potentiel des terres** décrit les propriétés biophysiques des terres dans chaque unité géographique, soit le climat, la géologie, la topographie et les caractéristiques des sols. Le potentiel des terres est déterminé par des caractéristiques qui sont, à toutes fins utiles, fixées dans le temps. Cette division du compte n'est donc pas mise à jour à toutes les décennies.
- Enfin, la division de la **valeur des terres** présente des estimations de la valeur des terres par unité géographique. Le compte des terres prolonge les estimations de la valeur des terres (agricoles, résidentielles, commerciales) qui font déjà partie des comptes du bilan national¹. Pour ce faire, on doit estimer les valeurs du terrain forestier et des parcs, et améliorer les estimations existantes pour les terres agricoles. En plus de l'estimation de la valeur marchande des terres à utilisations commerciales, le compte des terres comprend des mesures de la valeur autre que marchande de l'utilisation directe des terres, de la valeur de l'utilisation indirecte et de la valeur de l'utilisation non humaine.

Comme pour les autres comptes de stocks en ressources, la série chronologique pour les données présentées dans le compte des terres varie considérablement selon la catégorie de ressources en terres en question. Grâce au programme de longue date que Statistique Canada utilise pour recueillir des statistiques agricoles, nous disposons d'estimations sur l'utilisation des terres à des fins agricoles qui remontent jusqu'à 1901. Les estimations des utilisations des terres à d'autres fins débutent en 1971. À l'heure actuelle, on ne dispose d'estimations détaillées concernant la couverture terrestre pour l'ensemble du pays qu'à partir de 1991.

Autres ressources

L'élaboration de comptes de stock pour les autres ressources naturelles n'a pas progressé autant que pour les actifs souterrains, les actifs en bois et les terres. Cela tient principalement au manque de données appropriées. Bien qu'on ait consacré des efforts considérables à l'étude des sources de données pour un compte physique des stocks d'actifs en ressources marines, notamment, les succès récoltés ont été relativement maigres. Les stocks de poisson pélagique (à nageoires) et de mollusques et crustacés ne font l'objet d'estimations que lorsqu'il semble y avoir un problème concernant une pêcherie locale, et ce n'est alors que l'espèce en cause qui est visée. Par conséquent, il n'existe pas d'estimations annuelles des

stocks par espèces pour chaque pêcherie du pays; on ne dispose donc pas de données, non plus, à partir desquelles un compte agrégé des stocks de poisson pourrait être établi (Austin, 1996).

La situation est un peu meilleure pour les animaux terrestres qui ont une importance en tant que gibier ou pour la production de fourrure. C'est souvent à partir des prises déclarées des chasseurs qu'on estime les populations d'espèces de gibier pouvant constituer les données d'un compte de stock. De même, les stocks d'animaux à fourrure sont estimés à partir du nombre de prises (peaux) enregistré dans une saison. On étudie encore la façon d'utiliser ces données pour élaborer des comptes de stocks pour les espèces sauvages.

1.2.2 Comptes des flux de matières et d'énergie

Les flux des biens et services produits sont bien détaillés en termes monétaires dans les comptes nationaux existants. Les comptes d'entrées-sorties (cellules 2A, 3A, 3B et 3C de la figure 1.1) présentent des estimations annuelles de la production et de la consommation de 485 biens et services portant sur 161 branches d'activité et 136 catégories de demande finale. Les **comptes des flux de matières et d'énergie** (CFME) enrichissent cette base déjà très détaillée en incorporant au cadre comptable des comptes d'entrées-sorties des estimations physiques des flux de ressources naturelles et de déchets.

Les CFME (cellules 5A, 5B, 6A et 6B de la figure 1.1) enregistrent en détail les flux annuels de matières et d'énergie, sous forme de ressources naturelles et de déchets, entre l'économie canadienne et l'environnement. Les estimations portent sur chacune des 161 branches d'activité représentées dans les comptes d'entrées-sorties, ainsi que sur une gamme d'activités des ménages et des administrations publiques. Les comptes enregistrent les quantités de ressources naturelles produites (c'est-à-dire récoltées ou extraites) par les branches d'activité, les ménages et les administrations publiques, et montrent comment ces ressources sont consommées par ces mêmes agents. De même, pour les déchets, les comptes montrent les quantités produites par chaque agent et la façon dont ces déchets sont « consommés », soit comme matières recyclées, soit comme flux dans les décharges contrôlées ou dans l'environnement.

Les CFME constituent une source unique d'information environnementale jamais disponible auparavant au Canada. Bien que certaines des données de base qu'ils renferment soient disponibles ailleurs, ces données sont réparties entre plusieurs organismes et souvent difficiles d'accès. Les CFME sont le résultat de la première tentative de grouper ces données sur les ressources et les déchets en un seul ensemble exhaustif, de présentation uniforme. Qui plus est, ils établissent pour la première fois un lien direct entre les données détaillées sur les flux de

1. La division de la valeur des terres du compte des terres n'existe actuellement qu'en théorie; l'élaboration des données en est encore au stade préliminaire. Un jour, les estimations de la valeur marchande des terres du compte des terres seront incorporées aux comptes du bilan national. Ces estimations seront donc mises à jour annuellement.

ressources et de déchets, d'une part, et les statistiques économiques de Statistique Canada, d'autre part. C'est ce lien qui confère aux comptes leur force analytique.

Comme nous l'avons signalé, les CFME mesurent les flux des ressources naturelles et des déchets associés aux activités des entreprises, des ménages et des administrations publiques. En liant ces mesures physiques aux données des comptes d'entrées-sorties, on obtient des estimations détaillées de l'intensité en utilisation de ressources et en production de déchets des activités économiques. Ces estimations d'intensité mesurent les quantités physiques de ressources (ou de déchets) utilisées (ou produites) par unité d'activité économique; par exemple, le nombre de tonnes de dioxyde de carbone émises par millier de dollars d'électricité produite. Ces mesures fournissent des indicateurs du fardeau que les activités économiques imposent à l'environnement.

En principe, les CFME enregistrent *tous* les flux de ressources et de déchets entre l'économie et l'environnement. En pratique, il n'est ni possible ni souhaitable que les comptes soient si complets. Certains flux de matières et d'énergie présentent un faible intérêt du point de vue environnemental et sont donc exclus des comptes. Les matières dont l'approvisionnement est presque illimité (l'air, par exemple) en sont un exemple. Le cas le plus fréquent, est celui d'un flux particulier qui devrait à juste titre être inclus dans les comptes, mais pour lequel on ne dispose pas des données nécessaires pour le faire. En effet, les données actuellement disponibles au Canada représentent une fraction seulement des flux qui devraient idéalement être mesurés dans les CFME (bien que les flux qui sont mesurés soient parmi les plus importants). À mesure qu'on réussira à élaborer les données voulues sur les flux de matières et d'énergie, la gamme des matières et de l'énergie mesurées dans le compte augmentera.

Étant donné leur lien étroit avec les comptes d'entrées-sorties, un grand nombre des caractéristiques des CFME sont déterminées par la nécessité de pouvoir les comparer aux premiers. Par exemple, comme il a été mentionné, les CFME sont préparés à partir des classifications sectorielles des comptes d'entrées-sorties. De même, la portée géographique des CFME est nationale et la fréquence est annuelle, ce qui correspond à la portée et à la fréquence des comptes d'entrées-sorties. Un des inconvénients de ce lien étroit est le fait que les comptes très détaillés d'entrées-sorties nécessitent une longue période de préparation. Ainsi, les comptes ne sont publiés que quatre ans après l'année de référence. Les CFME sont donc quelque peu limités dans leur capacité de fournir une analyse à jour des flux de matières et d'énergie¹.

Jusqu'à présent, l'élaboration empirique des CFME a porté sur les comptes des émissions de gaz à effet de serre, plus les ressources naturelles suivantes :

- l'énergie;
- l'eau;
- les poissons pélagiques (à nageoires) et les mollusques et crustacés;
- les produits agricoles.

Les séries chronologiques de données présentées dans les CFME varient selon le flux en question. Plusieurs des séries débutent en 1981 (énergie, eau, gaz à effet de serre)². Les données pour les flux de ressources marines commencent en 1961. On dispose de données sur les flux de produits agricoles à partir de 1951.

1.2.3 Comptes de dépenses de protection de l'environnement

Au cours des dernières décennies, l'impact de l'activité économique sur l'environnement est devenu une question qui préoccupe de plus en plus le public. En réponse, les entreprises, les ménages et les administrations publiques ont tous consacré des sommes d'argent considérables à la protection de l'environnement. Les **comptes de dépenses de protection de l'environnement** (CDPE; rangée 4 de la figure 1.1) décomposent le cadre des comptes nationaux existants pour montrer la portée et la distribution de ces dépenses. Une telle information revêt un intérêt pour plusieurs raisons.

- Les dépenses de protection de l'environnement sont une mesure de la réponse de la société aux effets négatifs de l'activité économique sur l'environnement.
- Par définition, les dépenses de protection de l'environnement ne procurent aucun avantage *économique* immédiat. En conséquence, il y a lieu de les distinguer des autres dépenses dans le cadre de l'analyse de la croissance économique.
- Les dépenses de protection de l'environnement imposent à l'économie un fardeau financier qu'on peut mesurer et, dans la mesure du possible, comparer aux avantages obtenus sous le rapport de la réduction des répercussions de l'activité économique sur l'environnement.
- Les dépenses de protection de l'environnement indiquent, du point de vue de la demande, l'apport des activités de protection de l'environnement à l'économie canadienne. Prises sous un autre angle, elles représentent l'ampleur et les caractéristiques de la demande canadienne pour les biens et services offerts aux fins de la protection de l'environnement.

Certaines personnes soutiennent que les dépenses de protection de l'environnement représentent une partie du

1. Cela dit, il y a lieu de signaler que Statistique Canada travaille actuellement à la production de comptes d'entrées-sorties beaucoup plus actuels, tant pour l'ensemble du pays que pour les provinces et territoires.

2. La série chronologique pour l'eau n'inclut actuellement que les années 1981, 1986 et 1991.

coût du maintien du patrimoine naturel et que, à ce titre, elles devraient être exclues de la valeur de la production mesurée dans les comptes nationaux. Bien que Statistique Canada ne prévoie pas actuellement modifier le produit intérieur brut ou le produit intérieur net de cette façon (comme nous l'avons signalé plus tôt), les CDPE fournissent aux personnes intéressées à calculer de tels agrégats corrigés en fonction de l'environnement les informations dont elles ont besoin pour le faire.

Les CDPE présentent une série chronologique annuelle des dépenses courantes et des dépenses en immobilisations engagées pour la protection de l'environnement. Les CDPE sont constitués de trois comptes, dont un pour chaque secteur de l'économie :

- les dépenses des ménages en matière de protection de l'environnement;
- les dépenses courantes et les dépenses en immobilisations des administrations publiques au chapitre de la protection de l'environnement, et les paiements de transfert entre administrations et entre secteurs;
- les dépenses en immobilisations et les dépenses d'exploitation des entreprises en matière de protection de l'environnement.

Dans la mesure du possible, on établit la distinction entre les dépenses en immobilisations et les dépenses courantes. Les paiements de transfert sont déclarés séparément des autres dépenses.

Un des défis majeurs associés à l'élaboration des CDPE est de s'entendre sur une définition pratique des « dépenses de protection de l'environnement ». La difficulté ici réside dans l'attribution d'un objectif explicite de protection de l'environnement aux dépenses. Dans bien des cas, cela n'est pas évident, car de nombreux facteurs entrent normalement en jeu dans la décision d'effectuer une dépense donnée. Prenons un investissement dans un dispositif d'économie de combustible, par exemple. Bien qu'un tel investissement puisse être entièrement motivé par des raisons de protection de l'environnement, cela semble peu probable. Le plus souvent, une considération économique serait présente en tant que motivation secondaire, sinon primaire. Les investissements procurant des avantages environnementaux qui sont motivés en partie ou entièrement par des raisons économiques sont problématiques dans un compte de protection de l'environnement. Sont-ils, ou ne sont-ils pas, des dépenses de protection de l'environnement?

On résout la difficulté présentée par les dépenses à objectifs multiples dans les CDPE en définissant les dépenses de protection de l'environnement comme celles qui sont effectuées dans le but d'observer la réglementation et les conventions relatives à l'environnement ¹. La réglementation et les conventions rendent explicite ce qui serait autrement implicite. Même si une entreprise a intérêt, sur le plan financier, à adopter une nouvelle technologie qui

contribue à la protection de l'environnement, le fait qu'elle adopte cette solution afin de se conformer à la réglementation fait en sorte que le motif de protection de l'environnement sous-tend cette décision.

Avant l'établissement des CDPE, il existait au Canada peu d'informations sur les dépenses de protection de l'environnement faites par le secteur des entreprises. Afin de corriger la situation, une nouvelle enquête-entreprise a été conçue et mise en œuvre dans le but explicite de recueillir des données sur les dépenses pour la protection de l'environnement. Les résultats de cette nouvelle enquête sont combinés à ceux d'une enquête existante de Statistique Canada pour constituer la base de la composante secteur des entreprises des CDPE. Les estimations actuelles débutent avec l'année 1985 pour ce secteur.

En dépit des nombreuses difficultés à surmonter dans l'adaptation des données sur les dépenses des administrations publiques pour les besoins des CDPE, une longue série chronologique d'estimations des dépenses de protection de l'environnement pour ce secteur a été établie. On dispose des dépenses totales des administrations publiques à partir de l'exercice 1970-1971. L'information sur le départage des dépenses courantes et des dépenses en immobilisations est disponible sur la base de l'année civile à compter de 1985.

Il reste encore à étudier à fond, pour les besoins des CDPE, les sources de données et les méthodes applicables au secteur des ménages. Les dépenses mesurées se limiteront aux coûts associés aux dispositifs antipollution et antibruit des véhicules automobiles, plus les dépenses engagées pour le traitement des déchets solides et des eaux usées qui n'est pas pris en charge par les administrations publiques.

1.3 Le développement durable et le SCERC

Un grand nombre des préoccupations liées à l'épuisement des ressources et à la dégradation de l'environnement se retrouvent dans le concept de développement durable. Dans sa formulation la plus largement acceptée, celle de la Commission Brundtland mentionnée plus tôt, le développement durable est ainsi défini :

Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire leurs propres besoins (Commission mondiale de l'environnement et du développement, 1987; p. 8).

1. Fait partie des conventions sur l'environnement toute entente multipartite visant à atteindre des objectifs précis liés à la protection de l'environnement. Par contraste avec la réglementation, dont l'observation est imposée par la loi, le respect des conventions est normalement volontaire.

La Commission Brundtland a intentionnellement laissé sa définition vague pour que le concept de développement durable ne soit pas confiné à une catégorie particulière de besoins. Depuis la parution du rapport de la Commission, il s'est dégagé un consensus selon lequel le développement durable se réfère d'emblée aux besoins économiques, sociaux et environnementaux. Un objectif social clair qui échappe à la définition est celui de l'équité, tant parmi les membres de la présente génération qu'entre les générations présente et futures. La question de savoir ce qui, exactement, doit être partagé équitablement parmi et entre les générations est manifestement subjective et discutable, mais il est clair que l'esprit du développement durable implique que chacun a droit à un environnement sain et productif ainsi qu'aux avantages économiques et sociaux qui l'accompagnent.

Si la définition Brundtland est attrayante par sa simplicité et l'attrait général de son message, elle offre cependant peu en termes d'objectifs mesurables du développement durable. Voilà pourquoi les économistes, et de nombreux autres groupes, ont tenté de traduire le concept en termes opérationnels dans le but d'en comprendre les implications pour le développement économique actuel et futur.

Le point de vue des économistes sur le développement durable

Les économistes, comme on pouvait le prévoir, divergent d'opinion quant à l'interprétation économique qu'il faut donner au développement durable. Il est un point, toutefois, qui rallie l'appui du plus grand nombre : le développement durable est étroitement lié au concept économique de longue date du « revenu ». À cet égard, la plupart des économistes se réfèrent à la définition qu'a donnée Hicks (1946) du revenu :

Le revenu est le montant maximum qu'un individu peut consommer durant une période donnée et se trouver dans une situation aussi favorable à la fin de la période qu'au début.

On peut expliquer facilement le concept de revenu de Hicks par un exemple simple. Imaginons un individu dont la seule source de revenu est un portefeuille d'actions évalué à un million de dollars au début de l'année. Il s'agit d'un portefeuille bien géré qui rapporte à son propriétaire un rendement net de 15 p. 100 annuellement. Le **revenu** annuel de l'investisseur est donc de 150 000 \$, puisque c'est le montant maximum qu'il peut consommer dans une année sans réduire son investissement (c'est-à-dire son portefeuille d'actions).

Bien qu'il y ait des différences évidentes et importantes entre les affaires économiques d'un particulier et celles d'une nation entière, la définition ci-dessus s'applique aussi bien à l'un qu'à l'autre. Le revenu d'une nation peut donc se définir comme le montant que celle-ci peut collectivement dépenser durant une période donnée sans réduire la base de capital (ou le patrimoine) sur lequel elle compte pour produire ce revenu.

Comme nous l'avons signalé, le concept du revenu occupe une place de longue date en théorie économique. L'avènement du développement durable, cependant, a modifié la façon dont nombre d'économistes conçoivent le revenu national et sa relation avec le patrimoine national. Dans le passé, les économistes définissaient principalement en fonction du capital « produit » (soit les bâtiments, le matériel et d'autres facteurs de production fabriqués par l'homme) la base du patrimoine économique et, par conséquent, la source du revenu. Aujourd'hui, avec l'accent que le développement durable met sur la préservation de la capacité productrice de l'environnement, de nombreux économistes soutiennent qu'on ne peut pas ignorer l'apport du **patrimoine naturel** (ou capital naturel) au revenu lorsqu'on discute de revenu national et de patrimoine national¹. C'est ce revirement de pensée qui a donné lieu à l'interprétation économique largement acceptée du développement durable :

Par développement économiquement durable on entend un développement qui produit un revenu national *par habitant* qui ne diminue pas parce qu'on remplace ou conserve les sources de ce revenu; autrement dit, les stocks du capital produit et du capital naturel (Bartelmus, 1990).

Comme nous l'expliquons plus bas, c'est cette interprétation du développement durable que Statistique Canada a adoptée dans ses comptes de l'environnement et des ressources.

Il importe de signaler ici que le concept de patrimoine naturel implicite dans l'interprétation économique du développement durable englobe plus que les simples stocks de ressources naturelles. L'activité économique et le bien-être humain dépendent également de l'environnement pour un grand nombre de services et de bienfaits environnementaux, tels que la dispersion et l'assimilation des déchets et la production d'oxygène. Le flux de ces services est analogue au flux des services découlant de l'utilisation des actifs d'équipement. Ainsi, on doit considérer que les systèmes environnementaux qui fournissent ces services font partie du patrimoine naturel au même titre que les stocks de bois ou de minéraux.

Même si de nombreux économistes acceptent l'idée fondamentale que le développement durable nécessite qu'on tienne compte tant du capital produit que du patrimoine naturel, la relation entre les deux fait toujours l'objet de beaucoup de controverse. La mesure dans laquelle le capital produit peut se substituer au patrimoine naturel, notamment, demeure controversée. De nombreux économistes font valoir que le capital produit est très souvent, voire toujours, un substitut du patrimoine naturel. L'homme, c'est l'exemple qu'ils citent, a utilisé le capital produit pour créer des fertilisants chimiques qui se

1. Cependant, comme le montrent clairement les observations de Scott citées à la page 3, quelques économistes reconnaissent depuis le début que le capital naturel est tout aussi important, à cet égard, que le capital produit.

Encadré 1.1

Continuum du développement durable

Afin de donner une définition opérationnelle au concept du développement durable, de nombreux économistes interprètent celui-ci comme la nécessité de maintenir les stocks de capital produit et de capital naturel (Daly et Cobb; 1989; Pearce *et al.*, 1989; Pearce et Turner, 1990; Victor, 1990; El Serafy, 1996). Bien que tous s'accordent pour dire que le capital naturel et le capital produit sont tout aussi importants lorsqu'on parle de durabilité, les opinions divergent quant à savoir si les deux formes de capital sont des compléments ou des substituts. Cette divergence a donné naissance à deux interprétations opposées de la durabilité économique.

- Sous un régime de développement durable au sens large, on cherche à maintenir d'une année à l'autre le revenu par habitant produit à partir du stock **total** de capital (produit et naturel) dont dispose une nation. On ne tient aucunement compte de la composition de ce stock, puisqu'il est tenu pour acquis que le capital produit et le capital naturel peuvent se substituer un à l'autre. Pour assurer le maintien du revenu, il suffit donc que la valeur totale du capital demeure intacte. Un régime de développement durable au sens large permet manifestement l'épuisement ou la détérioration des ressources naturelles, pourvu qu'il ou qu'elle soit compensé(e) par des augmentations dans les stocks de capital produit (par exemple, en investissant dans les usines les redevances tirées de l'épuisement des réserves de minéraux).
- Sous un régime de développement durable au sens strict, il faut maintenir intacts un par rapport à l'autre le capital naturel et le capital produit. L'hypothèse implicite à cette interprétation de la durabilité est que les deux formes de capital sont principalement complémentaires; autrement dit, l'une est généralement nécessaire pour que l'autre ait une valeur quelconque. Le capital produit utilisé dans la récolte et le traitement du bois, par exemple, n'ont aucune valeur en l'absence de stocks de bois à récolter. Ce n'est qu'en maintenant intacts les stocks de capital naturel et les stocks de capital produit, soutiennent les tenants du développement durable au sens strict, qu'on peut assurer un revenu qui ne diminue pas.

Quelle que soit l'interprétation retenue, l'effet d'une population croissante est le même. Non seulement les stocks de capital ne doivent pas diminuer, mais ils doivent en fait croître au même rythme que la population pour que le revenu par habitant demeure constant.

substituent à la fertilité naturelle du sol. Même le sol comme tel peut être remplacé d'une façon limitée par le recours à la culture hydroponique. D'autres soutiennent, en revanche, qu'il existe des formes de capital naturel pour lesquelles il n'y a pas de substituts produits actuels ou prévisibles; la couche d'ozone est un exemple important. Certains économistes vont jusqu'à affirmer que tous le capital produit provient en bout de ligne du patrimoine naturel et que, par conséquent, il n'y a jamais véritablement de substitution du capital naturel par le capital produit.

Développement durable au sens strict et développement durable au sens large

La controverse au sujet de la mesure dans laquelle le capital produit peut se substituer au patrimoine naturel a donné lieu à un continuum d'interprétations économiques du développement durable. Aux extrêmes de ce continuum on trouve ce qu'il est convenu d'appeler un développement durable au sens large et un développement durable au sens strict (encadré 1.1). Quelle que soit l'interprétation économique qu'on accepte, le même principe de base s'impose : l'utilisation de l'environnement doit être compatible avec le maintien à long terme du capital national. Bien que ce principe soit inhérent aux deux définitions de la durabilité économique, celle au sens strict et celle au sens large, ses implications diffèrent selon l'interprétation retenue.

Sous un régime de développement durable au sens large, les stocks de ressources naturelles peuvent être épuisés, et les systèmes environnementaux détériorés, mais seulement si cet épuisement ou cette dégradation sont compensés par des augmentations supérieures des stocks de capital produit. Autrement dit, aussi longtemps qu'il n'y a pas de réduction du patrimoine national total *par habitant* (capital produit et capital naturel), l'économie est réputée fonctionner de manière durable. Puisque c'est la valeur totale du patrimoine national qu'il faut maintenir, on doit utiliser le même étalon pour mesurer le patrimoine naturel et le capital produit. Par conséquent, sous un régime de développement durable au sens large, il faut mesurer les stocks de patrimoine naturel en termes monétaires puisque c'est ainsi qu'on mesure normalement le capital produit.

Sous un développement durable au sens strict, les règles qui régissent l'utilisation de l'environnement sont plus rigoureuses. On peut utiliser les ressources naturelles renouvelables (telles que les forêts), mais seulement au rythme auquel elles se régénèrent naturellement. Autrement dit, il n'est pas permis d'épuiser les stocks de ressources renouvelables. De même, on peut utiliser les ressources non renouvelables, mais uniquement au rythme auquel on peut produire des substituts renouvelables¹. Les ressources non renouvelables pour lesquelles il n'existe pas de substituts doivent être utilisées le moins possible (idéalement on ne les utiliserait pas), et il faut recycler le

1. Par exemple, l'épuisement des combustibles fossiles ne pourrait se produire à un rythme supérieur au rythme où des substituts renouvelables (le méthane de bois, peut-être) peuvent être produits.

plus possible ces ressources. En général, il faut éviter de détériorer les systèmes environnementaux. Dans les cas limités où il existe des substituts produits pour ces systèmes, la dégradation est tolérée, mais seulement dans la mesure où les flux du capital produit compensent les services liés au patrimoine naturel qui ont été perdus. Les systèmes environnementaux qui fournissent des services irremplaçables (tels que la couche d'ozone) ne peuvent d'aucune façon subir de détérioration.

Un développement durable au sens strict exige qu'on maintienne indépendants les uns des autres les stocks de capital naturel et les stocks de capital produit. Par conséquent, il n'est nullement nécessaire de mesurer les deux formes de capital en utilisant les mêmes unités. Il est donc possible de mesurer les stocks de capital naturel en unités physiques plutôt que monétaires. Cela est souvent simple et direct. On peut mesurer les stocks de nombreuses ressources naturelles à l'aide d'unités physiques simples et de données sur les stocks facilement disponibles (les actifs souterrains et les actifs en bois sont en général de cette nature). Il est beaucoup plus difficile de mesurer le patrimoine naturel que représentent les systèmes environnementaux (la capacité d'assimilation des déchets d'un réseau fluvial, par exemple). En fait, aucun effort n'a encore été fait dans le contexte du SCERC pour mesurer les stocks de ce genre de capital naturel.

Implications pour le SCERC

Le SCERC a été conçu, en partie tout au moins, comme un outil pour mesurer les progrès accomplis pour atteindre la durabilité économique¹. Le système n'a pas été conçu en fonction d'une interprétation économique particulière du développement durable; il offre plutôt des informations qui sont utiles dans le contexte de nombreuses interprétations possibles. Voici le genre de questions auxquelles on peut répondre en utilisant le SCERC :

- Réussit-on à maintenir, au Canada, les stocks de capital naturel, en termes monétaires et physiques?
- La consommation des ressources naturelles renouvelables est-elle en deçà de la capacité de l'environnement de régénérer ces ressources, ou les stocks de ces ressources sont-ils en train de s'épuiser?
- Découvrons-nous des actifs souterrains nouveaux à un rythme qui suit celui auquel nous utilisons les actifs existants? Quelle est la base totale de ressources souterraines au Canada, incluant les ressources découvertes et celles (estimées) qui ne l'ont pas encore été?
- Quels sont les flux de déchets qui sont associés à l'activité économique? Qui produit ces flux (les entreprises, les ménages ou les administrations

publiques)? Ces flux sont-ils à la hausse ou à la baisse, tant au total que par unité d'activité économique?

- Quelle proportion de nos déchets recyclons-nous? Quelle part de nos besoins en entrées matérielles satisfaisons-nous par l'utilisation de matières recyclées?
- Comment utilisons-nous les terres au Canada? En quoi nos habitudes changent-elles à cet égard? Maintient-on les stocks de types de terres importants, les terres agricoles de haute qualité, par exemple?
- Combien dépense-t-on pour protéger l'environnement? Qui fait ces dépenses? Celles-ci augmentent-elles ou diminuent-elles et pourquoi?

1.4 Orientations futures du SCERC

Beaucoup d'efforts ont été déployés en vue de remplir le cadre du SCERC de statistiques de haute qualité. Ainsi, on peut aujourd'hui répondre à beaucoup plus de questions concernant l'interaction entre l'économie et l'environnement qu'il y a quelques années encore. Bien sûr, le système ne peut prétendre fournir des réponses définitives ou complètes à toutes ces questions. Tel qu'il a été signalé au début du chapitre, le SCERC demeure un projet en cours qui continuera d'évoluer. À cet égard, nous résumons ci-dessous quelques-unes des questions théoriques et lacunes statistiques sur lesquelles porteront en priorité les futurs travaux de développement².

Comptes de stocks en ressources naturelles

La priorité pour l'expansion future des CSRN sera accordée à l'élaboration d'estimations physiques et monétaires des stocks qu'on trouve dans les zones des terres offrant des services environnementaux plutôt que des matières premières, comme par exemple les zones récréatives et fauniques. Ce travail débutera par l'établissement des comptes physiques des stocks pour les parcs, après quoi on estimera la valeur de ces zones et de zones semblables. L'objectif ultime est d'estimer la valeur du patrimoine naturel du Canada en termes à la fois des matières premières qu'il fournit et des services qu'il offre.

On entreprendra également à l'avenir l'élaboration de comptes pour les ressources dont la qualité est aussi importante que la quantité. L'eau est la ressource la plus évidente pour ce type de compte. Un simple compte physique des stocks d'eau serait d'une utilité douteuse au Canada, compte tenu des énormes quantités d'eau dont nous disposons. Par contre, un compte de stock d'eau incorporant des caractéristiques qualitatives, telles que la

1. Bien qu'on reconnaisse l'importance d'aspects de la durabilité autres que ceux qui importent aux interprétations économiques présentées ici, ceux-ci ne sont pas compris dans le SCERC à l'heure actuelle.

2. Les orientations futures de chacune des composantes du SCERC sont décrites plus en détail dans les chapitres qui suivent.

qualité et la disponibilité de l'eau pour la consommation humaine, serait utile.

En dépit des progrès qui ont été accomplis jusqu'ici par rapport à l'évaluation du patrimoine naturel, il reste encore beaucoup de travail à faire dans ce domaine. La convergence de l'opinion internationale qui émerge à propos des méthodes à privilégier pour l'évaluation des stocks de ressources économiques, telles que les actifs en bois et les actifs souterrains, n'est pas pour demain dans le cas des autres ressources. Les méthodes d'évaluation pour les ressources pour lesquelles il existe de multiples utilisations concurrentes (telles que les forêts) en sont encore à un stade de développement rudimentaire.

Comptes des flux de matières et d'énergie

Bien que le cadre conceptuel des CFME soit bien établi, l'état actuel de développement empirique de ces comptes ne représente qu'une partie infime des flux de matières et d'énergie qui devraient idéalement être compris. En ce qui concerne les flux de déchets, les estimations des émissions de gaz à effet de serre sont les seules statistiques qui ont été rassemblées jusqu'à présent. Il existe de nombreuses sources de données sur d'autres flux de déchets qui ont d'ailleurs fait l'objet d'études, mais il reste encore énormément de travail à accomplir avant qu'on puisse les intégrer au cadre des CFME. Il existe des déchets importants pour lesquels les sources de données sont problématiques ou tout à fait inexistantes, à savoir : les déchets solides, les eaux d'égout et autres déchets qu'on trouve dans l'eau, les substances qui détruisent la couche d'ozone, les gaz qui causent les pluies acides, les composés organiques volatils, les métaux lourds et d'autres déchets dangereux. Pour les études futures, on utilisera principalement l'*Inventaire national des rejets de polluants* d'Environnement Canada, qui constitue une source prometteuse de données sur les déchets.

Pour ce qui est des flux de ressources naturelles, on prévoit élaborer des estimations pour le bois, les minéraux métalliques et non métalliques et peut-être aussi les terres. Statistique Canada recueille une partie importante des données brutes nécessaires à l'incorporation de ces flux au cadre des CFME. L'intégration de ces données revêt une grande priorité pour l'élaboration future des CFME. L'estimation des quantités de déchets recyclés qu'on utilise à la place des ressources vierges est aussi une priorité importante.

Un des défis méthodologiques intéressants à relever dans les CFME consiste à élaborer des techniques pour résumer les données disparates sur les flux de matières par des mesures agrégées significatives. Cela est déjà possible pour les gaz à effet de serre et pour plusieurs autres catégories de déchets (Puolamaa *et al.*, 1996). Il reste à voir dans quelle mesure on pourra élaborer des méthodes semblables pour d'autres catégories de déchets et/ou de ressources naturelles.

Comptes de dépenses de protection de l'environnement

Le développement futur des CDPE portera en grande partie sur le regroupement des données des sources existantes et, dans une moindre mesure, sur l'élaboration de nouvelles sources de données. Comme nous l'avons mentionné plus tôt, il n'existe pas encore d'estimations des dépenses de protection de l'environnement pour les ménages; il s'agit là d'une priorité évidente pour les travaux futurs.

Au-delà de l'expansion des estimations des dépenses de protection de l'environnement, un objectif futur important est la mesure de la protection de l'environnement à partir du côté de l'offre de l'économie. Des enquêtes en cours ou prévues fourniront les données nécessaires à l'élaboration d'un compte de dépenses de protection de l'environnement intégrant l'offre et la demande. On étudiera la possibilité d'utiliser pour ce compte le cadre de la comptabilité d'entrées-sorties.

Un autre objectif à plus long terme des CDPE est de rapprocher les données sur les dépenses de protection de l'environnement aux données sur la production de déchets des CFME. En théorie, une fois ce lien établi, il serait possible de mesurer l'efficacité des dépenses de protection de l'environnement en termes de réduction de l'émission de déchets.

2 Comparaisons internationales

Le Canada est parmi les chefs de file en comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles. Même si l'orientation adoptée dans chaque pays a tendance à dépendre des ressources du pays et des préoccupations environnementales et politiques, certaines préoccupations transcendent les frontières. Il est donc nécessaire de pouvoir compter sur des cadres comptables comparables à l'échelle internationale.

Un certain nombre d'organisations visent la comparabilité internationale des comptes de l'environnement et des ressources naturelles en faisant la promotion de méthodes et de notions uniformisées. L'une de ces organisations s'appelle le *London Group on Natural Resource and Environmental Accounting*, un groupe informel d'environ 30 statisticiens représentant 14 pays et 5 organisations internationales. Ces statisticiens, travaillant à l'élaboration de comptes de l'environnement et des ressources naturelles, se réunissent annuellement afin de discuter des progrès accomplis et d'échanger des idées au sujet des considérations conceptuelles et pratiques du domaine¹.

Le présent chapitre donne un aperçu des structures comptables utilisées par certains pays membres du *London Group*.

2.1 Norvège

Parmi les membres du *London Group*, la Norvège a la plus grande expérience de la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles. Il est plus facile d'analyser la composition actuelle des comptes de la Norvège si l'on comprend leur évolution.

Au milieu des années 1970, en réaction aux conflits grandissants entre les défenseurs de l'environnement et les politiciens, la Norvège a entrepris un programme d'établissement des comptes de l'environnement et des ressources naturelles. Le principal objectif consistait à fournir des renseignements qui amélioreraient la gestion des ressources naturelles. De 1978 à 1986, on a établi des comptes relatifs à l'énergie, aux poissons, à l'utilisation des

terres, aux forêts et aux minéraux. L'approche initialement adoptée par la Norvège a réparti les ressources naturelles en deux grandes catégories : les ressources matérielles et les ressources environnementales. Les ressources matérielles ont ensuite été subdivisées en ressources minérales, en ressources biotiques et en ressources affluentes.

Les ressources minérales ont été simplement définies comme étant des ressources non vivantes et non renouvelables, et elles incluent le pétrole brut, le gaz naturel, le charbon, les métaux, les minéraux et autres matières non renouvelables. Les ressources biotiques (vivantes) visent les forêts et les poissons, et elles ont été définies comme étant conditionnellement ou éventuellement renouvelables. Les ressources affluentes ont été définies comme étant celles qui, à toutes fins utiles, sont renouvelables sans condition puisque leur volume rend leur épuisement pratiquement impossible : les radiations solaires, les courants marins et le cycle hydrologique (l'eau).

Les ressources environnementales ont été distinguées des ressources matérielles par le fait que les premières fournissent des services, plutôt que des biens. Selon la définition norvégienne, les ressources environnementales incluent l'air et l'eau, en leur qualité d'agent d'évacuation des déchets, et les terres utilisées à des fins récréatives. Manifestement, ces ressources peuvent être à la fois des ressources environnementales et matérielles. Les ressources environnementales ont donc été définies plus précisément comme étant celles dont l'utilité est déterminée par la qualité ou l'état.

Dans chacun des comptes et des sous-comptes, on a représenté les réserves, l'extraction, la transformation, le commerce et l'utilisation intérieure par des unités physiques.

Cette riche base de renseignements a bien servi les décideurs pendant les périodes de crise précipitées par la crainte de l'épuisement des ressources et la flambée des prix du pétrole des années 1970 et des années 1980. L'utilisation réduite des ressources qui a fait suite aux hausses de prix des années 1980 a suscité l'intérêt des décideurs et a mené à un changement dans l'orientation des comptes norvégiens. Les décideurs voulaient examiner de plus près les liens entre les comptes physiques des ressources et l'information économique contenue dans les comptes nationaux.

À la fin des années 1980 et au début des années 1990, l'évaluation du vaste effort nécessaire pour établir et maintenir un système comptable exhaustif, jumelé à la nécessité d'élargir la portée du système afin de faire ressortir les liens entre l'environnement et l'économie, a entraîné une focalisation dans la création des comptes. On a commencé à mettre l'accent sur quelques questions importantes sur les plans économique et politique, comme la gestion des ressources énergétiques, et, sur le plan environnemental, la pollution de l'air. La comptabilité de

1. Le *London Group* se réunit annuellement. Les actes de ses réunions et les travaux qui y ont été présentés sont publiés par un organisme participant, au nom du groupe. On peut en obtenir des exemplaires en communiquant directement avec l'organisme. Les volumes ont été publiés comme suit : réunion inaugurale, Londres, Angleterre, (Statistique Canada, 1994); deuxième réunion, Washington, D.C., États-Unis, (U.S. Bureau of Economic Analysis, 1995); troisième réunion, Stockholm, Suède, (Statistics Sweden, 1996).

l'utilisation des terres a été mise de côté, même si les comptes relatifs aux forêts, aux poissons et aux minéraux ont été conservés.

On a conservé un compte physique des ressources matérielles, sous le rapport des stocks et des flux par catégorie d'utilisateur, qui observent tous la structure sectorielle et les systèmes de classification du système de comptabilité nationale (SCN) de la Norvège. Dans la mesure du possible, on ajoute les prix du marché à ces données, afin de faciliter l'établissement de liens entre les comptes des ressources naturelles et le SCN. Les sous-comptes du compte des ressources matérielles diffèrent quant aux détails qu'ils présentent. Par exemple, les comptes des ressources biotiques incluent des éléments comme l'âge et la structure, l'emplacement géographique et la qualité, en plus des mesures courantes de réserves présentées pour toutes les ressources. Outre les comptes des ressources matérielles comme ceux des poissons, des forêts et de l'énergie, on recueille des renseignements statistiques connexes relativement aux ressources environnementales, soit l'air, l'eau et les terres.

Dans les années 1990, il a moins été question en Norvège du maintien d'un ensemble exhaustif de comptes des stocks, des flux et de l'utilisation des ressources environnementales, et de l'étude des questions relatives aux ressources naturelles dans le cadre des systèmes traditionnels de planification économique. Ces systèmes de planification avaient tendance à n'examiner les répercussions environnementales de l'activité économique que du point de vue économique. L'objectif révisé consiste à assurer la cohérence entre l'analyse économique et l'analyse des enjeux d'importance au chapitre de l'environnement et des ressources naturelles. Par exemple, le compte de l'énergie est devenu une fondation importante et nécessaire des inventaires d'émissions, qui couvrent pour le moment les émissions sectorielles de gaz à effet de serre, de particules, de composés organiques volatils, d'oxydes d'azote et de plomb. Les données relatives aux émissions sont utilisées de pair avec les données économiques afin de prévoir les conséquences du développement économique et de la demande d'énergie correspondante.

Parmi les initiatives menées récemment en Norvège, mentionnons un projet pilote visant à estimer la production de déchets et de polluants par des branches d'activité particulières et la constitution de renseignements sur les dépenses relatives à la gestion municipale des eaux usées et des déchets solides.

2.2 Finlande

Le programme de comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles de la Finlande a été créé au milieu des années 1980 afin d'assurer l'utilisation durable des forêts, qui constituent la ressource naturelle la plus importante de l'économie finlandaise. Le point culminant de

ce programme a été la production de comptes faisant état des stocks et des flux du bois et des combustibles fossiles, des émissions atmosphériques provenant de l'utilisation de combustibles fossiles et des dépenses environnementales. On réussit à lier ces comptes à des mesures économiques courantes par le biais des classifications des branches d'activité du SCN finlandais. Les comptes ont servi à la modélisation économique, à la comptabilité du bilan du carbone et à l'évaluation monétaire expérimentale des ressources forestières.

Les comptes du bois incluent des mesures physiques du bilan forestier (stocks, croissance, pertes naturelles et récoltes, par type de bois), de l'utilisation des forêts, et un bilan massique du bois qui assure le suivi de la masse des produits du bois dans l'économie, de la récolte à la consommation finale, y compris les déchets correspondants. La structure détaillée des comptes est compatible avec le SCEE, mais elle fait d'abord état de l'intérêt envers l'appui aux outils de la politique nationale de gestion des forêts. Le développement a été axé sur des mesures physiques, et quelques travaux ont été consacrés à l'élaboration de valeurs monétaires des forêts.

Les comptes physiques de l'énergie fondés sur les comptes d'entrées-sorties indiquent les sorties des branches d'activité de l'énergie à titre d'entrées pour 50 branches et pour les ménages selon 11 produits combustibles. Outre le fait de favoriser l'efficacité énergétique, ces comptes servent à modéliser les émissions de gaz à effet de serre et de particules produites par la consommation de combustibles par secteur d'activité, par combustible et par région.

Les dépenses de protection de l'environnement engagées par les secteurs de la production énergétique et minière ont été établies suivant le cadre du SCEE. Ces données seront liées aux données sur les émissions afin de contribuer à l'évaluation du rapport coût-efficacité des contrôles environnementaux.

Jusqu'à maintenant, la méthode finlandaise de comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles a surtout porté sur des aspects précis des enjeux environnementaux, et non sur l'élaboration d'un cadre comptable exhaustif. Cette méthode a néanmoins facilement donné lieu à l'établissement de liens avec des composantes du SCN, entraînant la détermination de macro-indicateurs pour l'environnement. Les travaux futurs élargiront les comptes du bois afin de porter sur un certain nombre de problèmes: qualité, santé et biodiversité de la forêt, âge et structure des forêts, impact des méthodes d'exploitation forestière et répercussions des changements survenus dans les forêts protégées.

2.3 Allemagne

L'Allemagne a choisi de suivre le SCEE de près dans l'approche qu'elle a adoptée en matière de comptabilité de

l'environnement et des ressources naturelles. La structure de base des comptes allemands porte sur cinq secteurs : les comptes des flux des matières et de l'énergie, les comptes des terres, l'évaluation de l'état de l'environnement, les dépenses de protection de l'environnement et les coûts de prévention imputés pour atteindre les normes du développement durable. Les comptes des flux des matières et de l'énergie et les comptes des terres sont élaborés en unités physiques, alors que les trois autres comptes emploient une combinaison de mesures physiques et monétaires.

L'initiative allemande divise les comptes économiques conventionnels afin de déterminer les activités « défensives » liées à l'environnement, et elle instaure les comptes des actifs naturels dans le SCN conventionnel allemand. On établit les comptes des flux des matières et de l'énergie pour expliquer le lien entre l'environnement et l'activité économique. Ensemble, ces comptes font partie intégrante des comptes satellites de l'environnement.

À titre de prolongement des comptes d'utilisation des ressources, on a formulé un compte expérimental des flux des matières pour dresser un bilan exhaustif des matières dans un système fermé. On a construit des tableaux physiques d'entrées-sorties pour permettre aux ressources naturelles d'être suivies tout au long de l'activité économique à titre d'entrées, de sorties (y compris le commerce international et l'accumulation de l'infrastructure) et d'éléments résiduels. Cette approche permet l'estimation des flux totaux des déchets, étant donné que tous les matériaux qui entrent dans le système et qui en sortent doivent concorder.

D'autres progrès mèneront finalement à l'élargissement des comptes de l'environnement et des ressources naturelles. Parmi les objectifs provisoires fixés, mentionnons la participation à l'évaluation de l'état de l'environnement. On essaie d'examiner l'impact des objectifs environnementaux sur l'économie. L'utilisation et la couverture des terres contribueront aux comptes des actifs naturels et aux comptes des flux des matières. L'établissement des coûts relatifs à l'environnement permettra d'estimer la dépréciation des actifs naturels.

2.4 Australie

Outre l'engagement d'élargir son système actuel de comptabilité nationale en vue d'inclure l'environnement en vertu d'une résolution de son *Agenda 21*, l'Australie établit aussi des comptes de l'environnement et des ressources naturelles à l'appui de sa *National Strategy for Ecologically Sustainable Development*. Ces engagements se sont d'abord traduits par l'instauration directe des actifs environnementaux dans les bilans établis à l'échelle nationale et par secteur dans le cadre du SCN australien, et par la mise au point de comptes satellites de l'environnement.

L'Australie observe l'orientation prévue par le SCEE aux fins de la création de comptes satellites. Les comptes établis ou prévus jusqu'à maintenant incluent ce qui suit :

- des estimations de la valeur des actifs naturels;
- des estimations annuelles des dépenses de protection de l'environnement, par secteur et par branche d'activité;
- des comptes des stocks, des flux et de la production de déchets en unités physiques pour diverses ressources naturelles, y compris l'énergie;
- des indicateurs de pression environnementale liés aux données des flux des comptes physiques qui permettent le calcul de mesures comme celles des incidences environnementales attribuables à chaque secteur et branche d'activité;
- des estimations monétaires de la détérioration environnementale et de l'épuisement des ressources.

On établit les valeurs marchandes (ou des approximations) des stocks des actifs naturels en forêts, en eaux intérieures, en poissons, en terres et en ressources du sous-sol. Cette situation fait état des ressources naturelles de l'Australie. Conformément au reste des comptes économiques, ces estimations ne sont liées qu'aux actifs économiquement exploitables et excluent les services non commerciaux comme la biodiversité ou l'air pur.

Le SCN standard australien est aussi divisé pour révéler les liens avec l'utilisation des ressources naturelles. Un domaine touché est le bilan national (notamment l'entrée des « autres modifications du volume des actifs »), où l'épuisement, les découvertes, la croissance et la détérioration des actifs naturels (dans les limites des concepts du SCN) sont dorénavant indiqués séparément. L'autre domaine touché est l'estimation des dépenses des comptes d'entrées-sorties. Les dépenses engagées dans le but précis de protéger ou de réparer l'environnement sont isolées pour permettre l'examen du coût de la protection de l'environnement pour l'économie.

2.5 Danemark

Même si aucun cadre intégré n'a été élaboré jusqu'à maintenant aux fins de la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles au Danemark, un certain nombre de projets pertinents ont été entrepris. Ces projets ont permis d'observer les lignes directrices du SCN93 et du SCEE. Le Danemark s'apprête de plus à mettre en application les recommandations du SCN93 et du SCEE relativement aux comptes des stocks de ressources naturelles, en insistant particulièrement sur le pétrole brut, le gaz naturel, les terres, les forêts et les poissons. On établit des estimations en unités monétaires et physiques. Fait à noter, les exigences de l'analyse environnementale ont été prises en considération dans le cadre de

l'établissement de la nouvelle classification des branches d'activité récemment instaurée dans le SCN danois.

Depuis le milieu des années 1970, les tableaux d'entrées-sorties danois ont été utilisés de pair avec des données sur la consommation de l'énergie et les émissions atmosphériques pour illustrer, au moyen d'une approche axée sur le bilan des matières, l'utilisation de 23 différents types d'énergie dans 117 branches d'activité et par plusieurs catégories de demande finale. Même si ces travaux ont été initialement entrepris pour mieux comprendre l'utilisation de l'énergie par suite de la crise du pétrole du début des années 1970, l'accent est dorénavant mis sur les aspects environnementaux de la production et de l'utilisation de l'énergie. L'instauration des déchets dans l'équation du bilan des matières fait état de ce changement d'orientation.

Comme dans d'autres pays, les composantes des tableaux danois d'entrées-sorties ont aussi été ventilées pour présenter séparément les activités de protection de l'environnement.

2.6 Les Pays-Bas

Par suite des préoccupations croissantes exprimées au sujet de l'impact de l'activité économique sur l'environnement, les Pays-Bas ont élargi le cadre de leur SCN au début des années 1980 afin d'inclure l'information sur l'environnement. Le système qui en a résulté est appelé la *National Accounting Matrix including Environmental Accounts (NAMEA)*. Le NAMEA a pour objectif, au niveau le plus agrégé, de fournir un ensemble de macro-indicateurs interreliés relativement à l'économie et à l'environnement. Trois modifications ont été apportées au SCN standard hollandais afin de produire le NAMEA.

Premièrement, un nouveau cadre comptable a été élaboré pour fournir des indicateurs environnementaux sommaires axés sur les thèmes environnementaux d'intérêt national et mondial. Ces thèmes, adoptés d'après le *National Environmental Policy Plan* des Pays-Bas, incluent l'effet de serre, l'amincissement de la couche d'ozone, l'acidification, l'eutrophisation, l'accumulation des déchets et l'épuisement des ressources.

Deuxièmement, l'information sur la production a été élargie pour inclure des données détaillées sur la production des déchets. En fonction de l'apport relatif de chaque déchet dans chacun des thèmes environnementaux, les émissions sont pondérées et additionnées pour obtenir le total des émissions par thème. Le résultat est un ensemble limité d'indicateurs environnementaux sommaires comparables aux agrégats économiques conventionnels.

Troisièmement, outre l'instauration de thèmes environnementaux, les opérations ordinaires du SCN liées à l'environnement sont isolées et présentées explicitement. Ces opérations couvrent la production des services (achetés et produits à l'interne) de traitement des déchets,

la production de biens de consommation et de biens intermédiaires conçus pour protéger l'environnement et les taxes environnementales.

Plus récemment, les Pays-Bas ont mis au point des comptes du bilan pour les mesures physiques et monétaires des stocks de ressources naturelles. En dernier lieu, ces comptes seront liés au système NAMEA.

2.7 Suède

La comptabilité de l'environnement et des ressources a débuté en Suède en 1992 par suite d'une directive du gouvernement. Il fallait instaurer des comptes et des indices environnementaux d'ordre physique et d'ordre monétaire qui expliqueraient les liens entre l'économie et l'environnement.

Le cadre qui sert à la comptabilité intégrée de l'économie et de l'environnement en Suède est dans une très grande mesure fondé sur celui du NAMEA, que nous venons de décrire. Parmi les thèmes environnementaux traités, mentionnons la détérioration des ressources naturelles et la perte de la qualité de l'environnement en raison de la pollution et de l'épuisement des ressources naturelles. Les comptes économiques standard sont complétés par des données physiques dans le cadre des comptes d'entrées-sorties. Ces données sont axées sur les flux des déchets : les gaz à effet de serre et autres émissions atmosphériques, les émissions d'azote et de phosphore, et les autres flux de déchets provenant des branches de l'extraction et de la fabrication, classés selon le matériel, la source et la méthode de traitement. Les gaz à effet de serre et les émissions de composés organiques volatils sont estimés à partir de statistiques détaillées sur l'utilisation de l'énergie, qui forment elles-mêmes une composante des comptes suédois de l'environnement et des ressources naturelles.

On travaille actuellement à estimer les dépenses défensives vouées à la protection de l'environnement. Les estimations doivent être isolées ou figurer comme des entrées distinctes dans les comptes économiques dans un proche avenir.

On établit aussi actuellement des estimations exhaustives des actifs en terres, en forêts et en ressources du sous-sol, en termes physiques et monétaires.

La qualité et la finesse des comptes actuels seront améliorées et des comptes seront établis pour dresser le bilan des matières pour les composés toxiques. Dans la mesure du possible, des indicateurs environnementaux seront extraits et liés aux thèmes environnementaux.

2.8 France

En 1978, la France entreprenait le projet de conception d'un système comptable visant à évaluer, de façon quantitative et qualitative, l'état et l'évolution de son « patrimoine naturel ». Le patrimoine naturel du pays, qui est la richesse naturelle, comprend les actifs naturels hérités des générations antérieures, et il a pour objet d'enchâsser la notion de durabilité écologique. Les comptes du patrimoine naturel ont été ainsi conçus pour évaluer l'interaction entre les fonctions sociales, économiques et écologiques des actifs naturels.

L'élaboration des comptes du patrimoine naturel a été motivée par la nécessité d'intégrer plus efficacement l'environnement dans la politique économique. Peu après le début de l'élaboration des comptes, les avantages de la liaison des comptes du patrimoine naturel aux comptes nationaux ont été reconnus et sont devenus un incitatif important à l'exécution des travaux. Cependant, l'objectif ne consistait pas à créer un indice économique modifié sur le plan environnemental qui servirait d'outil de mesure du bien-être. Il s'agissait plutôt de fournir un ensemble supplémentaire de comptes convenant à l'analyse des échanges entre les fonctions sociales, économiques et écologiques de l'environnement.

Les comptes du patrimoine naturel comportent trois éléments.

Les comptes des composantes décrivent les stocks d'ouverture et de fermeture des actifs naturels en unités physiques pour une période donnée. Ils montrent aussi l'apport de chacun des facteurs, naturels et humains, qui a contribué à la variation des niveaux des stocks pendant la période en question. Même si le cadre des comptes de composantes inclut tous les éléments d'actif, des contraintes pratiques ont restreint leur application aux eaux intérieures, aux forêts, au sol, à l'utilisation des terres et à la faune.

Les comptes des écosystèmes permettent de consigner les variations observées dans l'utilisation des terres et le statut des écosystèmes, en termes qualitatifs et physiques.

Les comptes des agents décrivent l'interaction entre l'environnement et l'activité humaine. Les catégories utilisées aux fins du classement des interactions sont celles du SCN standard français et elles portent sur les activités économiques et non économiques. Les comptes des agents permettent de mesurer diverses activités, de la production et de la consommation à la variation des stocks de ressources naturelles et de la qualité de l'environnement. Ils constituent des comptes physiques des flux des matières et de l'énergie. Récemment, des travaux ont été entrepris relativement aux émissions de déchets.

Ensemble, les trois éléments des comptes du patrimoine naturel permettent l'analyse de l'environnement selon ses fonctions sociales, économiques et écologiques.

Outre les comptes du patrimoine naturel décrits ci-dessus,

la France a aussi mis au point des comptes du patrimoine *économique* dans les domaines retenus dans le cadre du SCN. Comme dans la plupart des pays, le bilan national français évalue en unités *monétaires* tous les éléments d'actif fixes et financiers détenus par des agents économiques (y compris le logement, les biens de production et le bétail). Cette liste a été élargie dans les comptes du patrimoine économique afin d'inclure les ressources naturelles comme les terres, les ressources du sous-sol et les forêts.

Les dépenses de protection de l'environnement sont aussi rassemblées en France depuis 1986. Ces comptes font actuellement l'objet d'une mise à jour et d'une révision visant à les faire correspondre plus fidèlement aux méthodes exposées dans le *Système européen de rassemblement de l'information économique sur l'environnement* (SERIÉE) (Eurostat, 1994a et 1994b).¹

2.9 Sommaire

Malgré la variation des priorités nationales et les préférences individuelles pour des structures comptables particulières, des tendances identifiables se dégagent des plans de travail de la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles dans les pays membres du *London Group*.

Tous les pays membres ont mis au point, ou ont l'intention de mettre au point, des mesures physiques des stocks de ressources naturelles qui figurent au premier plan de leurs domaines économiques et politiques. À l'exception de l'Italie, on obtiendra aussi des mesures monétaires des stocks de ressources naturelles. Cette mesure devrait être intégrée aux bilans nationaux, conformément aux recommandations du SCN93.

La plupart des pays membres du *London Group* ont élaboré des comptes des flux des matières en unités physiques. Ceux-ci sont habituellement formulés selon les cadres de la comptabilité d'entrées-sorties. Les données sur les matériaux inclus dans les comptes ont tendance à correspondre à celles rassemblées dans les comptes des stocks de ressources naturelles. Les ressources en énergie sont presque toujours représentées dans les comptes des flux des matières. D'après les comptes de l'utilisation de l'énergie, des estimations des émissions de gaz à effet de serre et des autres déchets liés aux combustibles sont établies dans bon nombre de pays.

Enfin, tous les pays membres du *London Group* ont commencé à mesurer les dépenses de protection de l'environnement.

1. La structure du SERIÉE est expliquée en détail au chapitre 5.

3 Comptes de stocks en ressources naturelles

Introduction

Les **comptes de stocks en ressources naturelles (CSRN)** constituent la première des trois grandes composantes du Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada décrit dans le présent ouvrage (SCERC).

Les CSRN comprennent actuellement trois comptes, un pour chacune des ressources suivantes :

- les ressources souterrains;
- le bois;
- les terres.

De façon générale, les CSRN fournissent des estimations annuelles de la quantité et de la valeur des stocks canadiens eu égard aux ressources ci-dessus. La période couverte par les comptes varie en fonction de la ressource et selon que les comptes sont présentés en unités physiques ou monétaires. Un grand nombre des comptes physiques débutent en 1961; les séries chronologiques de la valeur estimative des stocks débutent au milieu des années 70. En termes géographiques, le champ d'application des CSRN est, dans l'ensemble, national et provincial/territorial.

Les ressources naturelles actuellement incluses dans les CSRN sont présentées au tableau 3.1 avec des détails sur ce que chacune recouvre. Comme on peut le voir, les comptes portent essentiellement sur les ressources naturelles qui ont une incidence directe sur l'activité du marché. Cette orientation initiale a été choisie pour deux raisons : tout d'abord, les données sur les stocks physiques sont plus faciles à obtenir et les estimations monétaires sont plus objectives quand il s'agit de ressources utilisées directement dans l'économie. Ensuite, la composante de notre richesse nationale que ces ressources représentent a été exclue dans le passé du bilan national du Canada. Il a été jugé de toute première importance d'inclure cette richesse naturelle dans le bilan national et les CSRN ont été créés en grande partie, au départ, en réponse à ce besoin. On trouvera davantage de détails dans le présent chapitre sur l'inclusion des ressources naturelles dans le bilan national.

Le tableau 3.2 contient une vue plus vaste des ressources qui pourraient éventuellement être incluses dans un ensemble de comptes de stocks en ressources naturelles. Outre les ressources qui profitent directement à l'activité du

Tableau 3.1 Comptes de stocks en ressources naturelles

Ressource	Couverture géographique	Série chronologique	Méthodes d'évaluation
Pétrole brut	Alberta, Saskatchewan, Colombie-Britannique, Manitoba, Ontario et Canada	1961-1995	Prix net Valeur actualisée ¹
Gaz naturel et sous-produits	Alberta, Saskatchewan, Colombie-Britannique, Ontario et Canada	1961-1995	Prix net Valeur actualisée
Bitume brut (surface et in situ)	Alberta, Canada	1967-1995	Prix net Valeur actualisée
Charbon	Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Canada	1976-1995 ²	Prix net Valeur actualisée
Métaux ³	Comptes physiques : provinces/territoires et Canada Comptes monétaires : type de mine ⁴	1976-1995	Prix net Valeur actualisée
Potasse	Saskatchewan et Nouveau-Brunswick et Canada	1976-1995	Prix net Valeur actualisée
Bois	Provinces/territoires et Canada ⁵	1961-1991 ⁶	Valeur actualisée
Terres	Écorégions provinces/territoires et Canada	couverture terrestre : 1991 utilisation des terres : 1971, 1981, 1991 et 1996 valeur des terres : 1961-1996	Valeurs observées marchandes

Notes :

1. Outre les estimations basées sur les méthodes du prix net et de la valeur actualisée, des estimations basées sur le coût de remplacement du pétrole brut ont également été rapportées pour l'Alberta (Born, 1992).
2. Le compte monétaire pour le charbon débute en 1975 plutôt que 1976.
3. Cuivre, nickel, zinc, plomb, or, argent, molybdène, fer et uranium.
4. Le compte monétaire pour les métaux est établi par type de mine (or, cuivre, et cuivre et zinc, nickel et cuivre, argent, plomb et zinc, molybdène, uranium et fer) à cause des difficultés associées à l'estimation des métaux individuels dans les minerais polymétalliques.
5. L'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba et les Territoires du Nord-Ouest ne sont pas inclus dans les comptes physiques.
6. Le compte monétaire pour le bois va jusqu'en 1995.

marché, il inclut des ressources qui offrent des avantages d'utilisation directe et indirecte. (On trouvera plus de détails sur les différents usages des ressources naturelles à la section 3.3.2.) À mesure qu'ils se développeront, les CSRN étendront leurs estimations physiques et monétaires aux ressources naturelles qui ne sont pas utilisées directement sur le marché mais qui apportent néanmoins des avantages aux Canadiens.

On trouvera ci-dessous une brève description de chacune des composantes actuelles des CSRN. La description complète des concepts, des sources et des méthodes utilisés pour les élaborer est présentée aux sections 3.3 à 3.5 du présent chapitre.

Comptes d'actifs souterrains

Les **comptes d'actifs souterrains** enregistrent les estimations physiques et monétaires annuelles des stocks de réserves canadiennes « économiquement

Tableau 3.2
Champ d'application des comptes physiques et monétaires des ressources naturelles

	Ressources biologiques				
	Forêts	Autres ressources biologiques	Terres	ressources souterrains	Eau
Comptes physiques	Forêts accessibles, productrices de bois et non classées Autres forêts	Poissons et crustacés de mer et d'eau douce Flore et faune terrestres	Utilisées à des fins économiques (agricoles et construites et forêts) Autres terres (sites classés et terres utilisées à des fins récréatives, par exemple)	Réserves développées (économiquement récupérables) Réserves non développées (économiquement récupérables) (partiellement établies) Ressources récupérables non découvertes (partiellement établies)	Eau stockée (réservoirs) Autres eaux de surface et souterraines (classées par qualité)
Comptes monétaires	Valeur marchande (excepté les valeurs autres que la récolte du bois) Valeur marchande et non marchande	Valeur marchande et non marchande	Valeur marchande Valeur marchande et non marchande	Valeur marchande (réserves développées) « Valeur d'option » (réserves non développées)	Valeur marchande Valeur marchande et non marchande

Notes :

En général, les comptes monétaires sont divisés comme les comptes physiques. Par exemple, le compte physique pour les forêts est divisé entre les forêts utilisées aux fins de production de bois et les autres forêts. De même, le compte monétaire est basé sur la valeur marchande pour les forêts utilisées aux fins de récolte de bois, et sur les valeurs marchande et non marchande pour les autres forêts.

Les parties ombrées indiquent les comptes physiques et monétaires terminés jusqu'ici dans les comptes d'actif en ressources naturelles

récupérables »¹ :

- pétrole brut,
- gaz naturel et ses sous-produits (liquides du gaz naturel et soufre),
- bitume brut (ou sables bitumineux),
- lignite, charbon bitumineux et subbitumineux,
- métaux (cuivre, nickel, zinc, plomb, or, argent, molybdène, fer et uranium),
- potasse.

Les réserves économiquement récupérables sont les ressources exploitables dans le contexte technologique et économique actuel.

Les CSRN se présentent sous la forme de comptes de concordance. Ils indiquent, pour chaque année, les estimations concernant les stocks d'ouverture et de clôture des actifs souterrains, plus les changements de volume qui se sont produits au cours de l'année. Les changements de volume consécutifs aux découvertes de nouvelles réserves, aux ajouts et à l'épuisement sont inscrits à la fois dans les comptes physiques et dans les comptes monétaires. Les comptes de concordance comprennent un poste de balance supplémentaire : la réévaluation des stocks en réserve par suite de l'évolution des prix et des coûts. On trouvera à la sous-section 3.3.3 des détails supplémentaires sur les comptes de concordance des

1. Il y a plusieurs définitions plus officielles des réserves des actifs souterrains utilisées dans les comptes d'actifs souterrains. Elles sont décrites en détail à la section 3.3.

CSRN.

Outre les réserves économiquement récupérables, les CSRN présentent des estimations physiques supplémentaires pour l'ensemble des ressources disponibles au Canada à un moment donné. Actuellement, ces estimations sont limitées aux ressources énergétiques pour l'année 1992². Elles ajoutent aux estimations des réserves économiquement récupérables une estimation des réserves jugées susceptibles d'être exploitées à l'avenir. Cette évaluation physique plus vaste a été ajoutée aux CSRN parce que les comptes physiques et monétaires annuels ne mesurent qu'une fraction (parfois infime) des réserves totales. Les estimations concernant le total des ressources disponibles présentent un tableau plus complet des ressources disponibles à long terme au Canada (Born, 1997).

On trouvera une description détaillée des CSRN à la section 3.3 du présent chapitre.

Comptes d'actifs en bois

Les **comptes d'actifs en bois** comprennent les comptes physique et monétaire d'actifs en bois du Canada. Les comptes d'actifs en bois ne tiennent pas encore compte de l'utilisation des forêts du Canada à des fins autres que l'approvisionnement en bois, les activités récréatives ou

2. Les estimations totales de la base des ressources énergétiques sont vastes et ne sont révisées que périodiquement. C'est pour cette raison que les comptes d'actifs souterrains n'affichent pas de série chronologique annuelle de ces estimations mais seulement un tableau ponctuel périodique. On ne dispose pas actuellement des données nécessaires pour présenter des estimations similaires pour les ressources autres qu'énergétiques.

l'habitat de la faune, par exemple. L'approvisionnement en bois a été choisi comme orientation initiale des comptes parce qu'il constitue le principal usage économique des forêts du Canada¹.

Au Canada, les problèmes d'accessibilité et de productivité du bois limitent la portion des forêts qui produisent des avantages économiques. C'est pour cela que seules les forêts du Canada accessibles, productrices de bois et non classées figurent dans les comptes d'actifs en bois.

Comme les comptes d'actifs souterrains, le **compte physique d'actifs en bois** se présente sous la forme d'un compte de concordance. Il donne des estimations d'ouverture et de clôture des stocks de bois sur pied et des terres productrices de bois, et indique les changements de volume dus aux récoltes et aux phénomènes naturels. Le **compte monétaire d'actifs en bois**, par contre, ne présente que les valeurs estimatives des peuplements de bois sur pied. Il n'inclut pas les estimations correspondant aux changements de volumes annuels qui figurent dans le compte physique, car on ne dispose pas actuellement des sources de données et des méthodes d'évaluation qui permettraient d'estimer la valeur de chaque composante des changements annuels du stock de bois.

Les deux comptes, physique et monétaire, présentent des séries chronologiques à partir de 1961, aux niveaux national et provincial/territorial².

On trouvera des détails complets sur les comptes d'actifs en bois à la section 3.4.

Compte des terres

Comme les actifs souterrains et les actifs en bois, l'actif foncier représente une composante clé d'un grand nombre d'activités économiques. Les terres se distinguent cependant à bien des égards de ces autres ressources. Tout d'abord, les terres ne sont pas récoltées ni extraites, mais utilisées « sur place ». Ensuite, les réserves totales de terres du Canada sont, à toutes fins utiles, fixes. Enfin, l'emplacement des terres est un facteur essentiel de leur utilisation. Le compte des terres a été structuré de façon à tenir compte de ces caractéristiques uniques, et il diffère à plusieurs égards des comptes des ressources souterrains et des comptes du bois décrits ci-dessus.

- Le compte des terres n'est pas présenté comme une série chronologique annuelle des estimations du stock. Les changements qui influent sur les ressources foncières ne se produisent généralement pas en une seule année mais s'étalent sur plusieurs années ou même plusieurs décennies. C'est pour cette raison que la mise à jour du compte des terres suit un cycle

pluriannuel. Certaines composantes du compte sont mises à jour tous les deux ou trois ans (la couverture terrestre, par exemple); des révisions majeures sont apportées tous les cinq ans, suite à la publication de nouvelles données issues, par exemple, du recensement de la population et de l'agriculture.

- Le compte des terres n'est pas présenté comme une série de comptes de concordance provinciaux et nationaux. Les comptes de concordance ne conviennent qu'aux ressources épuisables, c'est-à-dire aux ressources dont le stock total peut diminuer (ou augmenter) entre une période et la suivante. Ce n'est pas le cas des terres. Comme on l'a déjà dit, le stock total des terres du Canada est fixe, et la réduction de leur utilisation à une fin donnée (comme l'agriculture) suppose une augmentation de leur utilisation à une autre fin (comme les terrains urbains). C'est ainsi que les changements du stock foncier sont mieux représentés par une matrice de transition à deux dimensions qui indique les flux entre les catégories du stock. Actuellement, les données requises pour élaborer ce type de matrice ne sont que partiellement disponibles au Canada. Le compte des terres ne présente donc que des estimations du stock d'ouverture par catégorie foncière, sans indiquer les flux qui contribuent aux changements du stock pendant chaque période.
- Finalement, du fait de l'importance de l'emplacement des terres pour déterminer leurs caractéristiques et leurs utilisations, le compte des terres doit être constitué dans un cadre géographique détaillé. Le cadre géographique utilisé dans le compte des terres est établi à partir de la fusion des données sur les régions définies par des frontières écologiques, politiques et statistiques.

Le compte des terres, qui intègre les caractéristiques ci-dessus, forme une vaste base de données à références géographiques ventilée en cinq divisions :

- fondation physique,
- couverture terrestre,
- utilisation des terres,
- potentiel des terres,
- valeur des terres.

Comme pour les autres comptes de stock des ressources, les séries chronologiques des données présentées dans le compte des terres varient considérablement en fonction de la catégorie foncière. Grâce à Statistique Canada, qui recueille depuis longtemps des données agricoles, on dispose d'estimations de l'utilisation agricole des terres depuis 1901. Les estimations d'utilisation des terres destinées à d'autres fins commencent en 1971. Ce n'est que depuis 1991 que l'on dispose d'estimations détaillées sur la couverture terrestre pour le pays tout entier.

1. On étendra à l'avenir les comptes d'actifs en bois aux fins d'inclusion de données concernant les utilisations forestières autres que la production du bois. Cette extension visera essentiellement l'estimation du stock et de la valeur des parcs.

2. Faut de données convenables pour ces régions, le compte physique d'actifs en bois n'inclut pas actuellement l'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba ni les Territoires du Nord-Ouest.

On trouvera des détails complets sur le compte des terres à la section 3.5.

Autres ressources

L'élaboration des comptes de stock n'a pas autant progressé pour les autres ressources naturelles que pour les ressources souterraines, le bois et les terres. Cela est essentiellement dû au manque de données appropriées. Malgré les efforts considérables qui ont été déployés pour évaluer des sources possibles de données, il n'a pas encore été possible, en particulier, d'élaborer un compte de stock des ressources marines. Les stocks de poissons pélagiques (avec des nageoires) et de crustacés et coquillages ne sont estimés par les autorités que lorsqu'il semble y avoir un problème dans une pêcherie particulière, et seulement pour l'espèce concernée. Il n'existe donc pas d'estimation annuelle des réserves par espèce pour chaque pêcherie du pays et, par conséquent, pas de données à partir desquelles constituer un compte cumulatif du stock des poissons (Austin, 1996).

La situation est un peu meilleure pour les animaux terrestres qui sont importants à titre de gibier ou de production de fourrure. On procède souvent à une estimation de données sur les populations qui serait utilisable pour constituer un compte de stock des espèces de gibier, sur la base des chasses enregistrées. De même, le stock des animaux à fourrure est estimé sur la base du nombre de peaux récoltées en une saison. On continue d'étudier la possibilité d'utiliser ces données pour constituer un compte du stock des espèces sauvages.

3.1 Raison d'être, utilisations et liaisons

Une grande partie de la richesse économique du Canada est attribuable aux stocks appréciables de ressources naturelles du pays. Or, pendant la plus grande partie de leur histoire, les Canadiens ont tenu les ressources naturelles pour acquises, les traitant comme des « cadeaux gratuits de la nature ». Les temps ont changé. Les Canadiens reconnaissent maintenant que leurs ressources naturelles sont limitées et qu'elles doivent être gérées dans l'intérêt des générations présentes et à venir. Cette reconnaissance se traduit de plus en plus par des politiques économiques qui dépassent les orientations conventionnelles de la croissance économique pour viser des objectifs de développement durable¹.

La conception traditionnelle des ressources naturelles comme des « cadeaux gratuits de la nature » se retrouve dans le fait que, dans tous les pays, les comptes nationaux

n'ont attribué que peu ou pas de valeur au stock de ressources naturelles et aux services environnementaux. Les comptes du bilan national canadien (CBNC), par exemple, n'ont inclus dans le passé qu'une faible portion des terres du Canada² dans la mesure de la richesse nationale; toutes les autres ressources ont été exclues. Comme on l'a vu au chapitre 1, cette approche va changer suite à la publication de la dernière version du guide international du système de comptabilité nationale, le SCN93, qui témoigne d'une réflexion nouvelle, de la part de ses organismes parrains, sur le rôle économique des ressources naturelles. Le guide donne maintenant des conseils utiles aux fins d'intégration des statistiques environnementales dans les systèmes de comptabilité nationale. L'une de ses principales recommandations est que certaines ressources naturelles doivent être reconnues comme des actifs économiques et incluses dans l'estimation de la richesse nationale présentée dans les comptes du bilan national.

Valeur des actifs en ressources naturelles

D'après le SCN93, les conditions dans lesquelles des ressources sont considérées à juste titre comme des actifs économiques et incluses dans les comptes de bilan nationaux sont les suivantes :

Les actifs d'origine naturelle sur lesquels des droits de propriété ont été établis et sont effectivement appliqués [...] sont considérés comme des actifs économiques et [doivent] être inscrits au bilan. [Ces actifs] ne doivent pas nécessairement être la propriété d'unités individuelles et peuvent être la propriété collective de groupes d'unités ou de gouvernements au nom de communautés entières [...] Pour se conformer à la définition générale d'actifs économiques, les actifs naturels doivent non seulement appartenir, mais pouvoir apporter des avantages économiques à leurs propriétaires, compte tenu de la technologie, des connaissances scientifiques, de l'infrastructure économique, des ressources disponibles et des prix en vigueur aux dates auxquelles se rapporte le bilan ou prévus dans un avenir proche (Commission des Communautés européennes *et al.*, 1993, p. 219).

Le SCN93 reconnaît quatre grandes catégories de ressources naturelles (anciennement actifs physiques hors production) qui répondent de façon générale aux critères ci-dessus : terres, ressources souterraine, « ressources biologiques non cultivées » (bois et faune) et eau.

Statistique Canada et les bureaux statistiques de nombreux autres pays appliquent les recommandations du SCN93 concernant les ressources naturelles et les comptes de bilan. À compter de 1997, les estimations de la valeur du stock de ressources souterraines et de bois seront ajoutées

1. Ainsi, à compter de décembre 1997, chaque ministère fédéral sera tenu de soumettre une stratégie de développement durable au bureau du Commissaire de l'environnement et du développement durable, une direction récemment constituée du Bureau du vérificateur général. Ces stratégies exigeront des mesures ou des indicateurs de durabilité.

2. Terres agricoles et terrains situés sous les bâtiments résidentiels et commerciaux.

Encadré 3.1

Actif en ressources naturelles dans les CSRN

Les **actifs en ressources naturelles** sont en général les ressources naturelles auxquelles des droits de propriété peuvent être appliqués et dont les propriétaires peuvent tirer des avantages économiques. Ils satisfont aux critères de la définition des actifs économiques de le SCN93, où ils sont appelés actifs corporels non produits.

Les **actifs en terres** comprennent les terres associées aux constructions résidentielles et non résidentielles, les terres agricoles et les terres utilisées à des fins de loisirs ou de protection de l'environnement (les parcs, par exemple).

Les actifs en bois sont les stocks de bois capables de produire un peuplement commercialisable dans des délais raisonnables, qui sont physiquement accessibles et ne sont pas réservées à des fins autres que la récolte.

Les **actifs souterrains** sont limités aux réserves développées de ressources souterraines, c'est-à-dire aux réserves susceptibles d'être récupérées avec les installations existantes (puits ou mines), en utilisant les méthodes d'exploitation existantes, et dans la conjoncture économique actuelle. Les réserves non développées de ressources souterraines sont celles dont l'extraction requiert des investissements de capitaux supplémentaires; elles ne sont pas réputées être des actifs économiques parce qu'on ne peut pas en tirer des avantages économiques dans l'avenir immédiat. Les ressources récupérables non découvertes sont celles dont l'existence est supposée sur la base des preuves géologiques et géophysiques mais n'a pas été prouvée par le forage, les essais de production ni la production.

Sources :

Commission des Communautés européennes *et al.*, 1993; p. 309-310.
Born, 1997.

aux CBNC. Plus tard, les estimations de la valeur des terres déjà incluses dans le bilan seront améliorées et étendues aux nouvelles catégories de terres (terrains forestiers et parcs, par exemple). Les ressources biologiques (autres que le bois) et l'eau seront également incluses dans le bilan une fois que l'on aura trouvé des sources de données et des méthodes d'évaluation acceptables.

L'inclusion des ressources naturelles dans le bilan témoigne du fait que ces ressources, bien que dispensées gratuitement par la nature, apportent une contribution notable au potentiel de production de revenu du Canada. En d'autres termes, elles sont importantes pour notre richesse nationale.

L'encadré 3.1 présente les définitions des ressources naturelles qui sont actuellement mesurées dans les CSRN.

Encadré 3.2

Actifs non financiers des CBNC¹**Actifs non financiers (richesse nationale)****1 Actifs produits**

- 1.1 Immobilisations (structures, machines et équipement)
- 1.2 Biens de consommation durables (véhicules à moteur, mobilier et appareils électroménagers)
- 1.3 Stocks
- 1.4 Autres actifs produits (monuments, objets de valeur et objets de collection)

2 Actifs non produits

- 2.1 Terres
 - 2.1.1 Terrains résidentiels
 - 2.1.2 Terrains construits non résidentiels
 - 2.1.3 Terres agricoles
 - 2.1.4 Inventaire des terres²
 - 2.1.5 Terres protégées et utilisées à des fins récréatives
- 2.2 Bois
- 2.3 Faune
 - 2.3.1 Poisson
 - 2.3.2 Autre faune
- 2.4 Actif souterrains
 - 2.4.1 Pétrole, bitume brut et gaz naturel
 - 2.4.2 Charbon
 - 2.4.3 Métaux
 - 2.4.4 Ressources non métalliques

3 Actifs incorporels

- 3.1 Survaleur³
- 3.2 Autres actifs incorporels

Notes :

- 1. Classification des actifs non financiers proposée aux fins d'utilisation dans les CBNC en 1997.
- 2. L'inventaire des terres est la valeur des terres détenues par les promoteurs aux fins d'aménagement futur.
- 3. La survaleur est le prix payé au-dessus de la valeur nette.

Ces définitions suivent généralement celles du SCN93 pour les actifs corporels non produits, avec certaines différences mineures¹. L'encadré 3.2 montre comment ces actifs (ainsi que ceux pour lesquels on ne dispose pas encore de données dans les CSRN) sont classés dans les CBNC à titre de biens corporels non produits.

Comme on peut le voir dans l'encadré 3.2, la richesse nationale est définie comme la somme de tous les actifs

1. Les différences comprennent l'utilisation d'un taux d'actualisation social de préférence au taux privé suggéré pour calculer la valeur des actifs, l'extension de la définition des réserves minérales aux réserves prouvées et probables, et non seulement prouvées, ainsi que le regroupement des terrains forestiers cultivés et non cultivés en un seul actif en bois.

non financiers détenus par les citoyens, les entreprises et les administrations publiques du Canada. Les actifs non financiers sont divisés en trois groupes : 1) actifs produits, qui sont le résultat de l'activité économique ou humaine; 2) actifs non produits (ou ressources naturelles), qui sont nécessaires pour l'activité économique mais sont produits par l'environnement; et 3) actifs incorporels (la propriété intellectuelle, par exemple). Jusqu'à maintenant, seule la première de ces catégories (actifs produits) a été mesurée dans les CBNC. Aucune estimation de la valeur des actifs incorporels n'est actuellement incluse dans le bilan, et on ne prévoit pas qu'elle le soit dans un avenir prévisible.

Ressources naturelles non économiques

Toutes les ressources naturelles ne sont pas réputées être des actifs économiques. Les ressources naturelles sur lesquelles des titres de propriété ne peuvent être établis, en particulier, ne peuvent pas être considérées comme des actifs économiques au sens du SCN93. Cela comprend des ressources comme l'air, les grandes masses d'eau et les écosystèmes qui sont si vastes ou si incontrôlables que l'on ne peut pas leur appliquer de droits de propriété effectifs. De même, les ressources dont l'existence n'a pas été démontrée par l'exploration et le développement (comme les ressources souterraines non découvertes) ou celles qui sont actuellement inaccessibles (comme les forêts éloignées) ne sont pas réputées être des actifs économiques. Les réserves de ressources connues qui ne produisent pas d'avantages économiques parce que le capital nécessaire pour les exploiter n'est pas disponible ne sont pas non plus considérées comme des actifs économiques. (Ces ressources peuvent cependant devenir des actifs économiques à l'avenir par suite des progrès de la technologie ou de l'évolution des prix.)

Le fait qu'une ressource ne soit pas réputée être un actif économique ne l'empêche cependant pas d'être incluse dans les CSRN. Différents des CBNC, qui visent strictement les actifs économiques, les CSRN ont pour fonction de présenter des estimations physiques et, dans la mesure du possible, monétaires de tous les stocks importants de ressources naturelles au Canada. Bien qu'au cours de leur développement initial, les CSRN se soient limités, pour des raisons évidentes, aux ressources réputées être des actifs économiques, ils seront étendus à l'avenir aux ressources naturelles qui offrent des avantages au-delà de l'activité économique telle qu'elle a été traditionnellement mesurée.

3.1.1 Utilisations

Les CSRN servent principalement à fournir les estimations de la valeur des stocks des actifs en ressources naturelles du Canada qui sont nécessaires pour compléter la mesure de la richesse nationale dans les CBNC. Comme on l'a expliqué au chapitre 1, la mesure de la richesse nationale est un aspect important de l'évaluation de la durabilité du développement économique. Outre les mesures

Encadré 3.3

Indicateurs de l'économie de l'environnement des CSRN

Indicateurs de l'utilisation des terres

- part des terres agricoles à fort rendement actuellement cultivées
- urbaine-rurale terre utilisation changement

Indicateur de la richesse nationale

- valeur annuelle du capital naturel et produit

Indicateurs des stocks de ressources physiques

- estimations des stocks annuels de bois, d'énergie et de ressources minérales
- épuisement annuel des réserves minérales et récolte des stocks de bois
- durée de vie des réserves de ressources énergétiques et minérales
- total de la base des ressources naturelles

traditionnelles de la richesse produite, l'extension des CBNC à la valeur de la richesse naturelle présente un tableau plus complet de la richesse totale du Canada. On peut ainsi évaluer dans quelle mesure le capital de production est utilisé comme substitut du capital naturel. Les données du bilan sur les ressources naturelles sont également intéressantes pour surveiller la disponibilité et l'exploitation de ces ressources, et pour formuler des politiques environnementales.

Indicateurs de l'économie de l'environnement

Outre leur apport aux CBNC, les CSRN servent aussi de base aux indicateurs de l'économie environnementale dans les secteurs de l'utilisation des terres, de la richesse nationale et de la mesure physique du stock des ressources. Les indicateurs en cours d'élaboration dans ces trois secteurs sont présentés dans l'encadré 3.3. Ils fournissent des informations sur la gestion des ressources naturelles du Canada et sur leur utilisation dans l'économie.

Les indicateurs d'utilisation des terres montrent comment les tendances relatives à la destination des sols ont évolué depuis le début du siècle. Ils fournissent de vastes mesures des pressions exercées sur nos ressources foncières par l'activité économique et cherchent à répondre à des questions comme :

- À quel rythme les terres agricoles sont-elles transformées en terrains urbains?
- Sur l'ensemble des terrains urbains du Canada, quelle

portion occupe des terres agricoles à fort rendement?

- Quel est le pourcentage des terres agricoles à rendement élevé qui ont été cultivées au cours de l'histoire?

L'indicateur de la richesse nationale mesure la contribution des ressources naturelles à la richesse nationale du Canada et la compare à la richesse associée aux actifs produits. Il cherche à répondre à des questions comme :

- Respectons-nous la valeur de la richesse naturelle du Canada et tirons-nous un revenu fixe de l'exploitation des ressources naturelles?
- Dans quelle mesure remplaçons-nous les actifs naturels par des actifs produits? Maintenons-nous la richesse totale (naturelle et de production) dans le temps, à la fois en totalité et par habitant?

Enfin, les indicateurs du stock des ressources naturelles donnent des mesures physiques du stock des ressources naturelles du Canada et permettent de poser des questions comme :

- Les découvertes de ressources énergétiques et minérales suivent-elles le rythme de l'épuisement de ces ressources?
- La croissance naturelle des bois compense-t-elle les récoltes et les autres pertes de nos ressources en bois?
- Quel est l'effet de l'épuisement des ressources sur le stock des ressources naturelles et l'ensemble des ressources du Canada?

3.1.2 Liaisons avec les autres comptes

Rapport avec les autres composantes du SCERC

De toutes les autres composantes du SCERC décrites dans le présent volume, ce sont les comptes des flux de matières et d'énergie (CFME; chapitre 4) qui sont les plus proches des CSRN. L'épuisement annuel ou la récolte des stocks de ressources naturelles inscrits dans les unités physiques des CSRN représente une portion des flux qui sont inscrits dans les CFME¹. La récolte de bois inscrite dans les unités physiques des comptes d'actifs en bois, par exemple, apparaît dans les CFME comme le flux physique du bois dans l'économie. Parmi les ressources actuellement incluses dans les CSRN, les CFME ne présentent des données que pour les flux de produits énergétiques; les travaux devront se poursuivre pour constituer des comptes indiquant le flux des autres ressources.

On peut intégrer les données des CSRN et des CFME pour

mesurer l'incidence de l'utilisation physique et énergétique sur le stock de réserves « vierges » dans l'environnement. On peut comparer, par exemple, les quantités de matériaux recyclés mesurées dans les CFME avec la demande totale de matériaux pour évaluer l'effet du recyclage sur le taux d'épuisement du stock de ressources.

Comparaisons sur le plan International

Aux **États-Unis**, en 1994, le U.S. Bureau of Economic Analysis a constitué les *Integrated Economic and Environmental Satellite Accounts*. Il s'agit de comptes strictement monétaires sans contrepartie physique. Les comptes comprennent les valeurs du bois, des terres et des ressources souterraines pour l'année 1987 (United States Bureau of Economic Analysis, 1994). Parmi tous les travaux effectués au palier international dans le secteur de l'évaluation monétaire d'actifs souterrains, les méthodes du U.S. Bureau of Economic Analysis sont les plus proches de celles utilisées pour les CSRN. La méthode d'évaluation des terrains forestiers exploitables diffère cependant de celle des CSRN. Le U.S. Bureau of Economic Analysis est basé sur les valeurs estimatives du bois sur pied calculées à partir des données observées dans les transactions commerciales des droits d'exploitation forestière. Les estimations de la valeur foncière faites par le U.S. Bureau of Economic Analysis sont basées sur les valeurs foncières observées pour les terres agricoles et les structures sous-jacentes aux terres. Cette méthode est semblable à celle qui est utilisée par Statistique Canada pour évaluer les terres agricoles et les terrains construits.

L'**Australie** a publié des estimations expérimentales de la valeur du stock des ressources naturelles dans le cadre de son bilan national et de ses comptes de concordance pour les années 1989 à 1992 (Australian Bureau of Statistics, 1995). Comme au Canada, un ensemble de comptes physiques d'actifs souterrains et en bois est présenté en plus des comptes monétaires. Les comptes monétaires des actifs souterrains présentent une gamme de valeurs estimatives basées sur la valeur actualisée nette, avec un taux d'actualisation de 5, de 7,5 et de 10 p. 100. Les valeurs du bois australien sont estimées en multipliant le prix du bois sur pied par mètre cube par le volume de grumes de sciage et de grumes de pâte récoltées, encore une fois en appliquant aux résultats une gamme de taux d'actualisation. Comme aux États-Unis et au Canada, les estimations foncières de l'Australie comprennent seulement les terres agricoles et les terrains commerciaux, sans estimation de la valeur des autres types de terres.

La **Banque mondiale** a produit des estimations de la richesse pour 192 pays, y compris le Canada, pour l'année 1994 (Banque mondiale, 1997). Les estimations comprennent des valeurs pour le capital naturel (minéraux et carburants fossiles, bois, produits forestiers non ligneux et différentes catégories de terres), le capital humain et les biens de production. Les valeurs de l'actif foncier, des ressources souterraines et en bois sont estimées à partir d'une méthode de la valeur actualisée nette, avec un taux

1. Les flux de ressources mesurés dans le SCERC comprennent les importations de ressources et le recyclage des déchets en plus de l'extraction des ressources vierges.

d'actualisation de 4 p. 100. Cette méthode est semblable à celle qui est utilisée pour les CSRN. La valeur des terres protégées est basée sur la valeur des différentes utilisations des terres (c'est-à-dire sur le calcul du coût de renonciation).

Plusieurs pays européens (notamment l'Allemagne, la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni), ainsi que la Communauté européenne, ont fait des progrès appréciables dans le secteur de la comptabilité des terres.

En 1985, la **Communauté européenne** a mis en place la *Coordination d'informations sur l'environnement* (CORINE), un système d'informations environnementales pour l'Union européenne qui comprend des données sur la couverture terrestre et l'utilisation des terres. Le projet CORINE devrait éventuellement couvrir 12 pays.

En **Allemagne**, les statistiques sur les terres sont recueillies par l'intermédiaire de CORINE et du *Système statistique d'information sur l'utilisation des terres*. Ces données permettront d'établir un compte des terres pour l'utilisation des terres et la couverture terrestre. Les comptes des flux et des stocks montreront l'incidence des phénomènes naturels et des activités humaines sur les terres (Bureau fédéral des statistiques d'Allemagne, 1994).

En **France**, aux fins du programme de comptabilité des terres, un sondage annuel sur l'utilisation des terres, *Ter-Uti*, a été ajouté à CORINE. Des comptes semblables à ceux qui ont été constitués en Allemagne indiqueront, sous forme matricielle, les changements de l'utilisation des terres et de la couverture terrestre (Institut français de l'environnement, 1994).

Aux **Pays-Bas**, la comptabilité des terres inclut les changements de la couverture terrestre, de l'utilisation des terres et de la valeur des terres. Les terres sont classées en 35 catégories d'utilisations et de couvertures terrestres. Comme au Canada, la valeur des terres est incluse dans les comptes du bilan national.

Au **Royaume-Uni**, le *Countryside Survey* fournit des informations sur la couverture terrestre, les caractéristiques du paysage et les habitats qui doivent être intégrées à la classification des couvertures terrestres de CORINE. Le Royaume-Uni a également adopté une classification des changements de l'utilisation des terres qui vise essentiellement l'évolution des utilisations urbaines et rurales des terres (United Kingdom Department of the Environment, 1994).

3.2 Comptes physiques et comptes monétaires

Il est essentiel de disposer de données physiques si l'on veut dresser un tableau complet du stock des ressources naturelles et de sa contribution à l'économie. Bien qu'une évaluation monétaire des ressources du Canada soit nécessaire pour calculer la richesse associée à l'actif en ressources naturelles, les valeurs ainsi obtenues ne

suffisent pas à indiquer clairement les tendances des réserves non exploitées de minéraux et de bois. Les comptes physiques concernant ce stock fournissent des mesures de la disponibilité des ressources à moyen ou à long terme en décrivant la base de ressources du pays et en indiquant si son intégrité est respectée ou pas (Born, 1997). C'est pourquoi il existe une version complète des CSRN en termes physiques qui sert de base à l'élaboration de la version monétaire des comptes.

Bien que les données physiques soient nécessaires pour mesurer et évaluer le stock des ressources naturelles, elles ne suffisent pas à en rendre pleinement compte. Les données physiques sont souvent difficiles à agréger du fait que les unités de mesure utilisées sont différentes (tonnes et hectares, par exemple). Même lorsque les mesures physiques des stocks sont commensurables, les résultats de l'agrégation n'ont souvent pas beaucoup de sens. Si l'on ajoute des réserves d'or à des réserves de nickel pour aboutir à un résultat de « x » millions de tonnes de minerais métallifères, le résultat obtenu n'est pas facile à interpréter. Il peut donc s'avérer difficile d'évaluer la durabilité en s'appuyant uniquement sur des données physiques¹. Si les stocks de bois augmentent en termes physiques alors que les stocks de gaz naturel baissent, comment peut-on déterminer si le stock total de capital naturel a augmenté, diminué ou est demeuré inchangé (Victor, 1991)? Dans bien des cas, la façon la plus simple de dresser ces comparaisons est de calculer et de comparer la valeur monétaire des différents stocks.

3.2.1 Évaluation dans les CSRN

L'idéal serait de baser l'évaluation des stocks des actifs en ressources naturelles sur les valeurs marchandes observées à l'occasion des opérations auxquelles ces ressources donnent lieu. Or, de telles valeurs n'existent pas dans la plupart des cas car les ressources dans leur état « naturel » ne font guère l'objet de transactions. Actuellement, au Canada, on ne dispose de valeurs marchandes que pour les terres agricoles et les terrains situés sous les constructions résidentielles et commerciales. Pour estimer la valeur marchande des autres ressources, il faut avoir recours à des procédés indirects.

Le concept de rente économique

L'estimation indirecte de la valeur marchande des ressources naturelles dans les CSRN part de l'estimation des bénéfices que l'on pourrait tirer de ces ressources, ce qu'on appelle souvent la **rente économique** (ou rente de la ressource).

Les recettes tirées de la vente des ressources naturelles reflètent à la fois le coût de leur extraction², notamment le

1. On trouvera à la section 1.2 du chapitre 1 une discussion plus complète du développement durable et des stocks de capital naturel.
2. Le terme « extraction », utilisé en référence aux ressources naturelles en général, comprend à la fois l'extraction des ressources du sous-sol et la récolte des ressources renouvelables comme le bois et le poisson.

coût des matériaux, du travail et des actifs produits, ainsi que le bénéfice réalisé sur la ressource elle-même. Ce bénéfice est la rente économique attribuable à la ressource, laquelle sert de base, dans les CSRN, à l'estimation de la valeur marchande du stock total de la ressource. La rente économique d'une ressource donnée est définie empiriquement comme la différence entre le total des recettes tirées de l'extraction de la ressource et le total des coûts engagés dans le cadre du processus d'extraction, y compris les actifs produits, mais sans compter les impôts, redevances et autres coûts non directement associés au processus d'extraction.

Estimation de la rente économique

Au Canada, ce sont les administrations publiques qui sont surtout les propriétaires des ressources naturelles à l'intérieur de leurs frontières. À titre de propriétaires, elles devraient théoriquement recueillir le total de la rente produite par l'extraction des ressources qu'elles possèdent. Les rentes économiques sont normalement prélevées par les administrations par l'intermédiaire d'impôts, de redevances et de droits imposés aux sociétés qui effectuent l'extraction. Le moyen idéal d'estimer la rente économique attribuable à une ressource serait de l'égaliser aux droits, redevances et impôts prélevés auprès des sociétés qui participent à son extraction. Cependant, les données concernant ces charges ne sont pas exactes au Canada¹ si bien qu'il faut avoir recours à diverses méthodes indirectes pour calculer la rente économique.

Comme on l'a noté ci-dessus, la rente économique est définie comme le revenu produit par la vente d'une ressource moins tous les coûts engagés dans le cadre de son extraction, y compris le coût des actifs produits. Il est relativement simple d'estimer les coûts autres que de capital engagés dans l'extraction d'une ressource (matériaux et travail). Les données nécessaires pour estimer ces coûts sont généralement fournies directement par les enquêtes de Statistique Canada. Par contre, il est plus difficile d'estimer le coût des actifs produits de l'extraction de la ressource.

Théoriquement le coût annuel, C_K , des actifs produits² dans le cadre de l'activité d'extraction d'une ressource peut être calculé comme suit :

$$C_K = rK + \delta \quad \text{Éq. 3.1}$$

où δ est le **taux d'amortissement annuel** du stock de

1. On peut citer un certain nombre de difficultés. Par exemple, toutes les rentes de ressources ne sont pas prélevées par l'intermédiaire d'impôts, de droits et de redevances. Certaines rentes sur les actifs souterrains sont prélevées par le biais des impôts sur les entreprises, par exemple, ce qui complique le calcul du montant exact de la rente. Dans le cas du bois, les droits sont fixés par l'administration plutôt que par des enchères publiques. Il est donc difficile de savoir s'ils saisissent ou non la rente totale attribuable à l'actif.

2. Le stock de capital produit utilisé dans le cadre d'une activité d'extraction d'une ressource est mesuré à la fin de chaque année comme la somme de l'investissement en capital de la branche après amortissement cumulé.

capital et rK est le **rendement des actifs produits**.

Le **taux d'amortissement annuel** (δ), ou provision pour consommation de capital, est une approximation de la valeur des biens de production utilisés dans le cadre de la production d'une année donnée³. L'amortissement est estimé d'après le coût de remplacement courant (plutôt que d'après le coût d'acquisition d'origine) du stock de capital utilisé dans le cadre de l'activité. Les statistiques requises pour faire cette estimation sont faciles à trouver dans les données sur le stock de capital de Statistique Canada.

L'estimation du **rendement du capital** (rK) est théoriquement plus difficile car il y a au moins deux façons d'interpréter le concept de rendement des actifs produits. On peut le concevoir, par exemple, comme le coût d'opportunité lié aux actifs produits. À cet égard, on peut estimer que le coût d'opportunité correspond au taux de rendement réel moyen des investissements dans les autres secteurs de l'économie. On peut également poser que le rendement des actifs produits comprend le coût du financement de l'achat de biens d'équipement. Dans ce dernier cas, il est possible d'utiliser le taux d'intérêt applicable aux obligations ou le rendement des actions des branches d'activité axées sur les ressources pour définir la valeur de r dans l'équation Éq. 3.1. Le coût de financement peut être estimé au moyen du taux d'intérêt nominal (au titre des paiements réels effectués) ou du taux d'intérêt réel (corrige de l'inflation par la déduction du taux d'inflation prévu du taux nominal). Si l'estimation est fondée sur le taux réel, il faut supposer que la plus-value du stock de capital compensera en partie les frais d'intérêt, même si les gains ne peuvent être réalisés qu'à la vente des biens de production.

La seconde interprétation du rendement des actifs produits est celle qui a été adoptée pour les CSRN. Un taux d'intérêt basé sur les taux d'intérêt des obligations industrielles à long terme est choisi comme valeur de r pour estimer le rendement des actifs produits dans les comptes (défini comme r_i dans ce qui suit). On choisit un taux d'intérêt nominal en partant du principe que les biens de production utilisés aux fins d'extraction des ressources sont pleinement amortis et non vendus afin de réaliser un profit sur la valeur de l'actif.

En utilisant l'équation Éq. 3.1 comme base d'estimation du coût des actifs produits, les CSRN procèdent à deux estimations de la rente des ressources (section A de l'encadré 3.4). Dans la première de ces estimations, (équation Éq. 3.2 dans l'encadré 3.4), le coût des actifs produits est posé comme étant égal à l'amortissement annuel des biens de production employés pour l'extraction (δ) plus le rendement des actifs produits (r_iK). Cette estimation donne une limite inférieure à la rente de la ressource puisqu'une partie du rendement total du capital investi dans l'activité d'extraction est explicitement attribuée

3. Il ne faut pas confondre l'amortissement des biens de production, qui est une mesure purement monétaire, avec l'épuisement physique qui se produit par suite de l'extraction.

Encadré 3.4

Autres méthodes d'évaluation des stocks d'actifs souterrains et en bois**A. Estimation de la rente des ressources**

$$RR_I = TR - C - (r_i K + \delta) \text{ (limite inférieure)} \quad \text{Éq. 3.2}$$

$$RR_{II} = TR - C - \delta \text{ (limite supérieure)} \quad \text{Éq. 3.3}$$

B. Méthode d'évaluation des actifs souterrains**1. Prix net I** (rendement positif du capital)

$$V_I = (RR_I/Q)S \quad \text{Éq. 3.4}$$

2. Prix net II (aucun rendement du capital)

$$V_{II} = (RR_{II}/Q)S \quad \text{Éq. 3.5}$$

3. Valeur actualisée (aucun rendement du capital)

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{RR_{II}}{(1+r_g)^t} \quad \text{Éq. 3.6}$$

C. Méthode d'évaluation d'actifs en bois**1. Valeur actualisée I** (rendement positif du capital)¹

$$PV_I = RR_I/r_g \quad \text{Éq. 3.7}$$

2. Valeur actualisée II (aucun rendement du capital)

$$PV_{II} = RR_{II}/r_g \quad \text{Éq. 3.8}$$

Définition des symboles :

δ = amortissement des biens de production

C = coûts annuels d'extraction autres que de capital, notamment combustible, électricité, matériaux, fournitures et salaires

K = stock de capital évalué au coût de remplacement

PV = valeur actualisée du stock de ressources

Q = quantité annuelle de ressource extraite

RR = rente annuelle de la ressource

S = stock des ressources récupérables ou établies restantes

T = durée de vie de la réserve

TR = total des recettes annuelles produites par l'extraction de la ressource

V = valeur du prix net du stock de ressources

r_g = taux d'intérêt réel sur les obligations des provinces

r_i = taux d'intérêt nominal sur les obligations industrielles

t = année courante

Note :

1. L'expression utilisée pour calculer la valeur actualisée d'un flux de revenu est simplifiée à (revenu annuel/(taux d'intérêt)) lorsque la durée de temps est infinie.

aux actifs produits. Cette partie est représentée par $r_i K$.

En théorie, l'équation Éq. 3.2 est la méthode correcte pour l'estimation de la rente des ressources. La rente devrait être nette de tous les coûts d'extraction, y compris le coût total des actifs produits pour représenter avec précision les recettes tirées d'actifs souterrains. Il demeure cependant une incertitude touchant l'estimation du rendement du capital ($r_i K$), particulièrement lorsque la rente de la ressource est faible¹. Dans le cas du charbon et de l'or, par exemple, la rente de la ressource devient parfois négative une fois déduit le rendement des actifs produits. Les raisons de cet état de choses sont discutées dans Born (1995). Les rentes de ressources négatives suggèrent que les hypothèses relatives au rendement du capital dans

l'équation Éq. 3.2 ne sont peut-être pas appropriées. En fixant le rendement des actifs produits à $r_i K$, on ne tient pas compte des taux de rendement relativement élevés ou faibles des actifs produits qui sont observables dans les branches d'extraction des ressources souterrains.

La seconde estimation de la rente des ressources dans les CSRN (équation Éq. 3.3 dans l'encadré 3.4) répond à l'incertitude associée à l'estimation du rendement du capital. Comme on peut le voir dans l'encadré 3.4, l'équation Éq. 3.3 n'inclut que l'amortissement des biens de production dans les coûts des actifs produits. C'est ainsi que le rendement total du capital investi dans l'activité d'extraction est affecté à la ressource, le rendement des actifs produits recevant la valeur zéro. L'estimation qui en résulte donne une limite supérieure à la rente des ressources².

La « véritable » rente attribuable à un actif en ressources donné se trouve quelque part entre les limites supérieure et inférieure établies par les équations 3.2 et 3.3.

1. Le charbon est un bon exemple de l'importance du coût en capital dans l'estimation de la rente économique. Au Canada, la rente du charbon peut effectivement devenir négative après déduction du coût en capital. Cela peut être dû au fait que le prix du charbon sur le marché mondial est si bas que l'on n'obtient pas un bénéfice normal sur le capital. Cela peut également être associé à l'existence de prix de transfert entre les composantes des entreprises à intégration verticale, si bien que l'on assiste à une fuite de la rente économique en aval de l'économie.

2. On trouvera une discussion détaillée du coût du capital produit dans Born (1992 et 1995).

Estimation de la valeur des stocks de ressources

Comme on l'indique aux sections B et C de l'encadré 3.4, les deux estimations de la rente des ressources qui résultent des différentes hypothèses concernant le coût des actifs produits sont appliquées à l'estimation de la valeur du stock des ressources en bois et des ressources souterraines dans les CSRN (équation 3.4 à équation 3.8). L'utilisation des deux estimations des rentes permet de fixer les limites inférieure et supérieure à la valeur du stock des ressources du Canada. Tant que l'on n'aura pas trouvé un moyen empirique et sûr d'estimer le rendement du capital, on continuera d'utiliser les deux estimations de la rente des ressources pour estimer la valeur du stock. Comme on l'a mentionné au sujet de la rente, les "vraies" valeurs du stock se trouvent quelque part entre les limites inférieure et supérieure établies par les méthodes présentées dans l'encadré 3.4.

L'estimation de la valeur marchande de tout stock de ressources est compliquée par le fait que l'extraction du stock s'étale sur une longue période. Théoriquement, la valeur marchande d'un stock de ressources devrait être égale à la valeur actualisée du flux à venir de la rente de ressource réalisable à partir du stock. Il faut actualiser la rente future parce que, du point de vue du moment présent, le revenu gagné dans l'avenir par l'extraction de la ressource vaut moins que celui qui est produit aujourd'hui¹. C'est l'essence même des méthodes de la valeur actualisée qui sont présentées dans les encadrés 3.4 (équation 3.6, équation 3.7 et équation 3.8).

Une seconde méthode d'évaluation des stocks, la méthode du prix net, est appliquée aux ressources souterraines dans les CSRN (Eq 3.4 et Eq 3.5 dans l'encadré 3.4). Comme il est expliqué ci-dessous, cette méthode, basée sur le modèle dit de Hotelling², élimine la nécessité d'actualiser le revenu à venir en partant de certaines hypothèses sur le taux d'augmentation du prix des ressources. Il n'existe pas encore d'accord international sur la méthode jugée la plus appropriée (prix net ou valeur actualisée). Les CSRN présentent donc des estimations de la valeur du stock des ressources souterraines du Canada qui sont basées sur les deux méthodes, et ils continueront à le faire jusqu'à ce que l'on tombe d'accord sur une méthode d'évaluation unique.

Évaluation des ressources non renouvelables

Comme on vient de le noter, l'évaluation du stock des ressources non renouvelables (ressources souterraines) est effectuée dans les CSRN à partir de deux méthodes, la méthode du prix net et la méthode de la valeur actualisée (section B de l'encadré 3.4).

1. À moins que le prix ou la rente de l'actif de ressource augmente à un taux qui correspond au taux de croissance du revenu réalisable à partir d'autres investissements; c'est-à-dire à moins que le prix n'augmente au même taux que l'intérêt. Dans le passé, ce n'a pas été le cas pour la plupart des actifs de ressources.

2. D'après le travail précurseur de Harold Hotelling (1931) sur l'évaluation des ressources naturelles.

La méthode du prix net est basée sur le modèle de Hotelling qui suppose que, dans certaines conditions du marché, le taux de la rente des ressources non renouvelables deviendra égal au taux d'actualisation (ou taux d'intérêt) à mesure que la ressource se fera plus rare³. Dans ces conditions, on peut simplement calculer la valeur du stock de ressources comme la rente actuelle par unité de ressource multipliée par la taille du stock (Landefeld et Hines, 1985). Du fait que la rente augmente avec le temps à un taux juste suffisant pour compenser le taux d'actualisation, il n'est pas nécessaire d'actualiser le revenu à venir de la ressource.

Deux méthodes de calcul du prix net sont utilisées pour évaluer les ressources souterraines dans les CSRN (équation Éq. 3.4 et équation Éq. 3.5 dans l'encadré 3.4), une pour chacune des deux méthodes d'estimation de la rente des ressources décrites ci-dessus.

La majorité des analystes reconnaissent que la méthode du prix net présente plusieurs faiblesses empiriques et théoriques⁴. C'est pourquoi d'autres évaluations des ressources souterraines basées sur la méthode de la valeur actualisée sont présentées dans les CSRN. La méthode de la valeur actualisée est appliquée d'abord, à partir du principe que la rente annuelle courante, produite par une activité d'extraction des ressources souterraines, restera constante pendant la durée de vie de la réserve. La valeur du stock est ensuite calculée comme la valeur actualisée d'une série de rentes constantes pendant la durée de vie de l'actif (équation Éq. 3.6 dans l'encadré 3.4).

On trouvera à la section 3.3.2 des explications plus complètes sur les méthodes du prix net et de la valeur actualisée telles qu'elles sont appliquées à l'évaluation des ressources souterraines.

Évaluation des ressources renouvelables

Si l'on part du principe que la récolte peut se poursuivre indéfiniment, on peut calculer la valeur d'un stock de ressources renouvelables comme la valeur actualisée d'un flux indéfini de rentes produites par les récoltes du stock. C'est la méthode utilisée dans les CSRN pour évaluer les ressources en bois du Canada. L'encadré 3.4 présente deux variations de cette méthode de la valeur actualisée (équation Éq. 3.7 et équation Éq. 3.8), l'une pour chacune des deux méthodes d'estimation de la rente des ressources décrites ci-dessus. Cette méthode d'évaluation des ressources en bois est expliquée en détail à la section 3.4.2.

Quel taux d'actualisation utiliser?

Comme on l'a expliqué ci-dessus, on peut évaluer les ressources dont les recettes sont soit différées (croissance

3. Le modèle de Hotelling n'est généralement pas considéré comme applicable aux ressources renouvelables qui, si elles sont gérées en fonction de la durabilité, ne s'épuisent pas. Il peut cependant s'appliquer à l'estimation des ressources renouvelables qui ne sont pas gérées en fonction de la durabilité et qui s'épuisent.

4. Certaines de ces faiblesses sont discutées à la section 3.3.2.

du bois), soit étalées sur une longue période (gisements minéraux) en actualisant le revenu futur attendu à une valeur présente. Pour ce faire, il faut commencer par choisir un taux d'actualisation, choix qui fait souvent l'objet de débats considérables.

Le taux d'actualisation (c'est-à-dire le taux utilisé pour actualiser un revenu futur) est l'expression d'une préférence temporelle : la préférence du propriétaire de l'actif pour la production d'un revenu aujourd'hui plutôt que dans le futur. Cette préférence temporelle varie suivant le propriétaire. En général, les ménages et les entreprises ont des taux de préférence pour le présent plus élevés que les administrations. Cela signifie que les ménages et les entreprises ont tendance à exiger un rendement plus rapide de leur actif que les administrations. Les taux plus élevés de préférence pour le présent se traduisent par des taux d'actualisation plus élevés. Un taux d'actualisation « privé » approprié typique pour les ménages et les entreprises pourrait être de l'ordre de 7 ou de 8 p. 100 par an. Un taux d'actualisation gouvernemental ou « social » pourrait être inférieur de quelques points, témoignant du fait que les administrations peuvent assumer une perspective à plus long terme (c'est-à-dire une préférence moindre pour le présent).

Outre la préférence temporelle, les taux d'actualisation peuvent aussi refléter les risques associés aux rendements que l'on attend des ressources à l'avenir. Ces risques comprennent les risques de changement des coûts et des prix, et l'incertitude concernant la qualité ou la quantité de la ressource à extraire. Dans les CSRN, les méthodes d'évaluation des stocks tiennent compte de ces risques d'une autre façon, et le taux d'actualisation n'inclut pas de facteur de risque. L'incertitude concernant les prix et les coûts est éliminée parce qu'on part du principe que les prix et les coûts moyens récents resteront constants à l'avenir. Devant l'incertitude concernant l'étendue ou la qualité des stocks de ressources, on base les évaluations sur des estimations prudentes des stocks¹.

Un autre type de risque, le risque que l'inflation des prix ne réduise la valeur relative des rendements à venir, est également exclu du taux d'actualisation utilisé dans les CSRN. L'utilisation d'un taux d'actualisation réel (ou corrigé de l'inflation) pour exclure l'inflation va de pair avec le principe de départ que les prix et les coûts moyens récents resteront constants à l'avenir.

Comme les provinces sont généralement les propriétaires des ressources naturelles au Canada, c'est le taux créditeur réel moyen de ces dernières depuis 1961 qui a été choisi comme taux d'actualisation dans les CSRN. Ce taux

est supposé représenter une préférence temporelle pure avec un facteur de risque de zéro, car c'est le taux accordé aux investisseurs sur les obligations gouvernementales sans risque. Le taux choisi, 4 p. 100 par an, est conforme aux estimations de la Grande-Bretagne et des États-Unis, au cours des deux ou trois dernières décennies, en ce qui concerne les créiteurs moyens réels sur les obligations gouvernementales à long terme².

Évaluation aux fins d'inclusion dans les CBNC

Comme on l'a mentionné précédemment, l'une des principales fonctions des CSRN est de fournir des estimations de la valeur du stock des ressources aux fins d'inclusion dans les CBNC. Bien que les CSRN eux-mêmes présentent actuellement une gamme de valeurs pour les ressources en bois et les ressources souterraines, une valeur unique est choisie aux fins d'inclusion dans le bilan de façon à ce qu'une seule estimation de la richesse nationale y soit présentée.

La méthode recommandée par le SCN93 pour évaluer les ressources naturelles aux fins d'inclusion aux comptes de bilan est basée sur le calcul de la valeur actualisée. Ce sont donc les méthodes de la valeur actualisée illustrées dans l'encadré 3.4 qui servent de base pour estimer la valeur du stock des ressources en bois et des ressources souterraines qui figurent dans les CBNC. Dans le cas des ressources en bois, c'est la valeur actualisée II (équation Éq. 3.8) qui sert de base à l'estimation du bilan. Ce calcul suppose aucun rendement du capital dans l'estimation de la rente des ressources en bois, ce qui fixe une limite supérieure à la valeur des ressources en bois du Canada. Pour les ressources souterraines (équation Éq. 3.6), le calcul se limite à la valeur actualisée; comme dans le cas des ressources en bois, le calcul de la valeur actualisée ne suppose aucun rendement du capital pour estimer la rente des ressources souterraines.

3.2.2 Autres valeurs marchandes et non marchandes

À part leur valeur à titre d'entrées directes dans les activités marchandes, une grande partie de la valeur associée aux ressources naturelles (ou, de façon plus générale à l'environnement) n'est pas saisie dans les estimations des stocks des CSRN. Bien qu'il n'existe pas de cadre universellement accepté pour classer toutes les valeurs associées aux ressources naturelles ou à l'environnement, la liste suivante en couvre un grand nombre.

Valeurs d'utilisation :

- Les **valeurs d'utilisation directe** comprennent la valeur associée à l'extraction des ressources naturelles. La valeur des utilisations de la nature à des fins récréatives et autres que de consommation,

1. Les estimations physiques du stock sur lesquelles sont basées les valeurs d'actifs souterrains peuvent être jugées prudentes puisque seules les réserves avec une probabilité élevée d'existence sont mesurées. De même, l'estimation du stock d'actifs en bois est basée sur les volumes de récolte fixés par les administrateurs des forêts provinciales; ces volumes sont déterminés en tenant compte de la croissance future probable et des pertes naturelles et peuvent donc être considérés comme des estimations raisonnables du niveau de récolte durable.

2. Pour une discussion plus détaillée des taux d'actualisation et des théories qui les sous-tendent, voir Beckerman (1993).

comme le plaisir esthétique, peut aussi être incluse dans les valeurs d'utilisation directe. Certaines valeurs d'utilisation directe font partie de l'activité du marché mesurée (comme l'extraction des ressources et les utilisations à des fins récréatives). D'autres pourraient être décrites comme offrant des avantages non commerciaux et sans valeur marchande (comme le plaisir esthétique).

- Les **valeurs d'utilisation** indirecte sont les valeurs associées à l'utilisation des fonctions exercées par les ressources naturelles ou l'environnement. Elles comprennent la fixation du carbone, l'approvisionnement en oxygène et l'absorption des rayons ultraviolets.

Valeurs d'existence ou de non-utilisation :

- Les **valeurs d'existence** sont les valeurs appliquées à l'existence des ressources naturelles (ou les avantages tirés du fait que l'on connaît leur existence). Elles sont indépendantes de l'utilisation des ressources. Les valeurs d'existence peuvent être basées, par exemple, sur la sympathie éprouvée à l'égard de certaines espèces. Les dons aux fonds environnementaux aux fins de préservation d'environnements éloignés que la plupart des donateurs ne verront sans doute jamais témoignent du fait que les valeurs d'existence sont une composante réelle de la valeur associée aux ressources.
- Les **valeurs de legs** sont les valeurs associées à la garantie que les ressources naturelles seront transmises aux générations futures.
- Les **valeurs d'option** sont les valeurs associées à la garantie de la disponibilité des ressources à l'avenir pour notre propre usage. Un exemple est la valeur associée au maintien des ressources naturelles comme sources futures possibles de matériel génétique pour les médicaments ou les récoltes agricoles hybrides.

On peut mesurer les valeurs d'utilisation directe non commerciale et les valeurs de non-utilisation en demandant ce que les gens sont prêts à payer pour bénéficier des avantages offerts. On pourrait mesurer la valeur d'existence, par exemple, en demandant combien les gens sont prêts à payer pour protéger ou préserver un site. On pourrait mesurer la valeur de l'utilisation des terres à des fins récréatives en déterminant le prix maximal que les gens sont prêts à payer pour jouir d'une certaine expérience récréative. La valeur totale de l'utilisation récréative comprendrait les frais de déplacement et les autres dépenses engagées par l'utilisateur en plus du droit d'utilisation qu'il est prêt à payer.

Bien qu'il reste beaucoup à faire avant de pouvoir intégrer les valeurs d'utilisation indirecte ou de non-utilisation aux CSRN, cela demeure un objectif important pour l'avenir. Une première étape consistera à établir un compte physique pour les parcs de la Couronne et les régions

protégées, ce qui permettra de procéder ensuite à une évaluation monétaire sur la base des techniques présentées ci-dessus.

3.3 Comptes d'actifs souterrains

Comme on l'a expliqué dans l'introduction au présent chapitre, les comptes d'actifs souterrains enregistrent les estimations physiques et monétaires annuelles pour les stocks canadiens :

- de pétrole brut,
- de gaz naturel et de ses sous-produits (liquides du gaz naturel et soufre),
- de bitume brut (ou de sables bitumineux),
- de lignite, de charbon bitumineux et subbitumineux,
- de métaux (cuivre, nickel, zinc, plomb, or, argent, molybdène, fer et uranium),
- de potasse.

Les estimations des comptes d'actifs souterrains remontent à 1961 pour le pétrole brut et le gaz naturel et à 1976 pour les autres ressources souterraines. Les estimations physiques et une série d'estimations monétaires de stock¹ figurent dans les comptes de concordance qui montrent les stocks d'ouverture et de clôture des réserves d'une année à l'autre, plus les ajouts annuels et l'épuisement.

Une grande partie des publications sur la comptabilité des ressources souterraines examinent la meilleure façon d'estimer l'épuisement des réserves minérales et d'intégrer cette valeur aux chiffres du revenu national (c'est-à-dire au PIB et au PIN) (Ward, 1982; Hartwick, 1988, 1989, 1990a et 1991b; Repetto *et al.*, 1989; El Serafy, 1989; Devarajan et Weiner, 1990). Bien que l'on passe brièvement en revue les questions liées à l'épuisement dans le présent chapitre, le champ d'application des comptes d'actifs souterrains dépasse la mesure de l'épuisement. Les comptes d'actifs souterrains incluent les estimations de la quantité et de la valeur du stock des ressources souterraines ainsi que les flux annuels (ajouts et épuisement) associés à ces stocks.

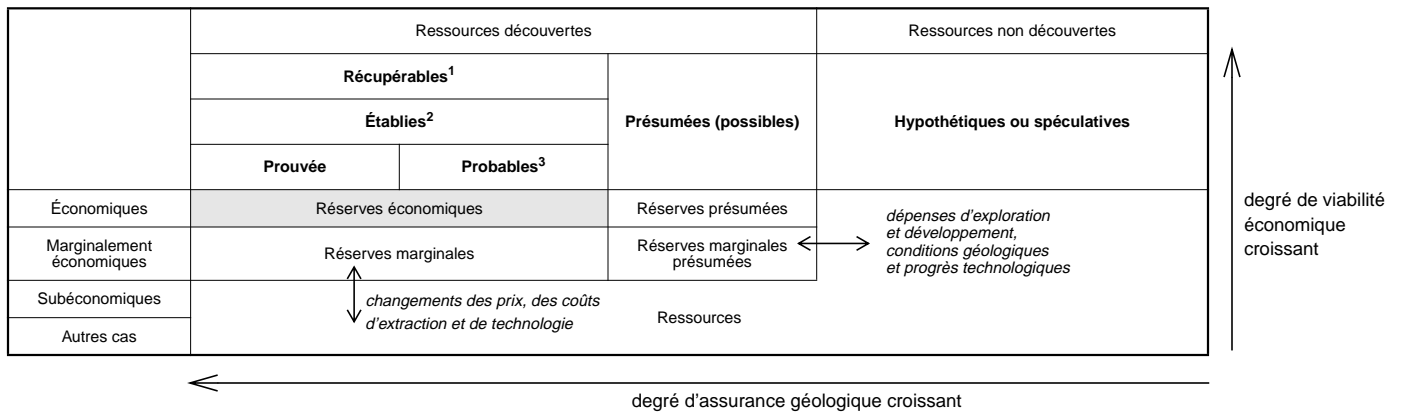
3.3.1 Comptes physiques

Les comptes physiques des ressources souterraines présentent des estimations annuelles des quantités de stocks de ressources souterraines (ou réserves)² au Canada. L'une des difficultés majeures que pose l'établissement de ces comptes consiste à déterminer la

1. Comme on l'explique plus en détail ci-dessous, plusieurs estimations monétaires du stock des ressources souterraines sont présentées dans les comptes d'actifs souterrains. Une seule (la méthode de la valeur actualisée) est présentée dans le rapprochement des comptes.

2. Les termes « réserves » et « stocks » sont utilisés de façon interchangeable pour désigner les actifs souterrains.

Figure 3.1
Carré de McKelvey



Notes :

1. Les réserves économiques de charbon et d'uranium sont appelées « récupérables ».
2. Les réserves économiques de pétrole brut, de gaz naturel et de bitume brut sont appelées « établies ».
3. Les réserves économiques de métaux et de potasse sont appelées « prouvées et probables ».

Les principaux comptes physiques et monétaires des comptes d'actifs souterrains ne représentent que les « réserves économiques » (partie ombrée dans la figure). Ce sont les ressources découvertes et économiquement définies. Les comptes physiques supplémentaires des comptes d'actifs souterrains comprennent à la fois les réserves et les ressources découvertes et non découvertes.

Source :

McKelvey, 1972.

portion des **ressources** totales présentes au Canada qui peuvent être considérées à juste titre comme des **réserves économiques** et donc mesurées dans les comptes physiques d'actifs souterrains.

Les **ressources souterraines** comprennent tous les gisements de ressources souterraines du Canada, que leur existence ait été définie par l'exploration ou qu'elle soit hypothétique ou spéculative. Par définition, les ressources totales ne peuvent jamais être mesurées avec précision, puisqu'une partie reste toujours incertaine. Les **réserves économiques** de ressources souterraines, par contre, sont les ressources dont l'existence est connue avec un degré élevé de certitude géologique et qui sont économiquement viables dans le contexte commercial et technologique actuel. Ce sont ces ressources qui satisfont aux critères du SCN93 concernant leur traitement à titre d'actifs corporels non produits (voir page 26).

Comme on l'a mentionné ci-dessus, les réserves et les ressources sont généralement classées en fonction de leur degré de viabilité économique et de la certitude géologique concernant leur existence. Le carré de McKelvey présenté à la figure 3.1 (McKelvey, 1972) propose une classification des réserves et des ressources souterraines en fonction de la viabilité économique (axe vertical) et de la certitude géologique (axe horizontal). La limite entre les ressources découvertes et non découvertes fluctue en fonction des investissements des sociétés minières dans les secteurs de l'exploration et du développement, et des différentes conditions géologiques.

La limite entre les réserves économiques et les ressources subéconomiques varie en fonction du rapport entre les prix et les coûts d'extraction, et des progrès technologiques. Les réserves découvertes sont celles qui se trouvent dans les régions de production; les ressources non découvertes sont celles qui se trouvent dans les régions qui ne

produisent pas ou dans les couches non productives des régions de production.

Les publications qui traitent des ressources souterraines n'ont pas encore adopté de convention terminologique unique pour désigner les réserves. C'est ainsi que les réserves économiques de pétrole brut, de gaz naturel et de ses sous-produits, et de bitume brut sont appelées *établies*, les réserves de charbon et d'uranium sont appelées *récupérables* et les réserves de métaux et de potasse sont appelées *prouvées et probables* (tableau 3.3). Ces désignations ont été adoptées pour les comptes physiques des ressources souterraines pour deux raisons : les données recueillies auprès des ministères provinciaux et fédéraux sont déclarées de cette façon, et les définitions représentent des mesures théoriquement similaires pour chaque ressource souterraine. Il n'est pas du ressort de cet ouvrage d'expliquer en détail la raison d'être des définitions utilisées au Canada pour les réserves et les ressources.

Définition des réserves de pétrole brut, de bitume brut et de gaz naturel

Les estimations des réserves de pétrole brut, de bitume brut (sables bitumineux), de gaz naturel et de ses sous-produits (propane, butane, éthane, pentanes plus et soufre) sont fournies par l'Association canadienne des producteurs pétroliers¹, l'Alberta Energy and Utilities Board (anciennement Office de conservation des ressources énergétiques de l'Alberta)², l'Office national de l'énergie³ et

1. Association canadienne des producteurs pétroliers, *Statistical Yearbook*, Calgary. Association canadienne des producteurs pétroliers, *CPA Review*, Calgary.

2. Alberta Energy and Utilities Board, *Alberta's Reserves of Crude Oil, Oil Sands, Gas, Natural Gas Liquids and Sulphur*, ERCB ST.

3. Office national de l'énergie, 1988, *L'énergie au Canada : offre et demande 1987-2005*, Ottawa.

Tableau 3.3
Classification des réserves d'actifs souterrains

Actifs en réserves souterrains	Définition des réserves
Pétrole brut	Etablies
Gaz naturel (commercialisable))	Etablies
Sous-produits du gaz naturel ¹	Etablies
Bitume brut (sables bitumineux)	Etablies
Chardon ²	Récupérables
Uranium	Récupérables
Autres métaux ³	Prouvées et probables
Potasse	Prouvées et probables

Notes :

1. Éthane, propane, butane, pentanes-plus et soufre.
2. Bitumineux, subbitumineux et lignite.
3. Fer, nickel, cuivre, zinc, plomb molybdène, or et argent.

d'autres organismes provinciaux. Elles sont déclarées par ces organismes comme des réserves *établies*. Les réserves établies sont :

les réserves récupérables dans les conditions technologiques courantes et le contexte économique présent et prévu, définitivement prouvées par le forage, les essais de production ou la production, plus la portion des réserves récupérables contiguës réputées exister avec un degré de certitude raisonnable à partir d'informations géologiques, géophysiques ou autres (Tanner, 1986, p. 22).

Les comptes physiques d'actifs souterrains mesurent les quantités de réserves établies restantes, l'extraction annuelle dont elles font l'objet ainsi que les ajouts que représentent les nouvelles découvertes, les activités de développement, les révisions et les améliorations de la récupération¹.

La définition des réserves établies tient compte des progrès technologiques possibles et permet des prévisions raisonnables concernant la conjoncture économique. Tanner (1986) estime que l'expression « réserves prouvées » est trop prudente pour la planification macro-économique et que la définition des réserves établies est préférable pour désigner les ressources qui seront disponibles pour la production et la consommation nationales.

Définition des réserves de charbon

Les ressources et les réserves de charbon sont définies d'après trois séries de critères : faisabilité des ressources, assurance de leur existence et technologie (tableau 3.4).

1. Les méthodes de récupération primaire permettent généralement d'obtenir environ 30 p. 100 du pétrole brut présent dans le sol (60 à 90 p. 100 pour le gaz naturel en Alberta). Les méthodes de récupération améliorée (« secondaire et tertiaire ») sont utilisées pour améliorer ces taux de récupération.

Tableau 3.4
Classification des ressources et des réserves en charbon

Ressources en charbon			Réserves en charbon	
Faisabilité	Intérêts immédiats	Intérêts à venir	Mines actives	Mines non actives
Assurance	Mesurées, indiquées, présumées, spéculatives		Mesurées et indiquées (établies)	
Technologie	En place		Récupérables	

Source :

Hughes, *et al.*, 1989.

Born *et al.* (1995) présentent une description détaillée de cette classification. Bien que l'incertitude des estimations des réserves et des ressources de charbon varie dans ces catégories, l'expérience des gisements de charbon canadiens suggère que les quantités des ressources mesurées sont habituellement connues dans les limites de 10 p. 100, les ressources indiquées dans les limites de 20 p. 100 et les ressources présumées dans les limites de 50 p. 100 des estimations.

Le charbon qui est censé être exploitable sur la base des études de faisabilité, de la technologie existante et de la conjoncture économique, est classé ressource récupérable dans la *catégorie technologie*. Le charbon en place est égal aux ressources récupérables avant application des facteurs de récupération (Hughes *et al.*, 1989)².

Les parties des ressources de charbon d'intérêt immédiat indiquées et mesurées qui ont le plus de chances d'être développées commercialement sont appelées **réserves**³. Seules les réserves qui sont récupérables dans les mines actives sont incluses dans les comptes d'actifs souterrains puisque ce sont les seules qui présentent une probabilité élevée d'extraction dans un avenir prévisible.

Afin de décrire les réserves de charbon du Canada avec exactitude, le compte du charbon dans les comptes physiques d'actifs souterrains est présenté par type de charbon. Le charbon canadien va du lignite et du charbon subbitumineux de qualité inférieure au charbon bitumineux et anthraciteux de qualité supérieure. Le tableau 3.5 montre les différents types de charbon trouvés au Canada et leurs utilisations, emplacements et parts de production en 1992. On remarquera que le charbon subbitumineux et le lignite figurent ensemble dans les comptes physiques.

Définitions des réserves de métaux et de potasse

Le compte physique des métaux comprend les estimations des réserves de cuivre, nickel, zinc, plomb, or, argent,

2. Les facteurs de récupération sont des pourcentages qui reflètent la portion des réserves en place susceptibles d'être extraites d'une couche donnée. Les facteurs de récupération vont de 50 à 90 p. 100 suivant le type de la couche de charbon.

3. En Alberta, les réserves de charbon sont appelées *réserves établies dans la mine* et sont approximativement équivalentes aux réserves récupérables dans les mines actives.

Tableau 3.5
Le charbon au Canada

Type de charbon	Utilisations possibles	Emplacement	Part de la production canadienne en 1992
Anthracite	Charbon thermique, source de carbone pour la production chimique.	Nouvelle-Ecosse	-
		Colombie-Britannique	26
Bitumineux	Charbon métallurgique et thermique	Alberta	16
		Nouvelle-Ecosse	7
		Nouveau-Brunswick	1
Subbitumineux	Charbon thermique	Alberta	35
Lignite	Charbon thermique dans la mine	Saskatchewan	15

Source :
Born *et al.*, 1995.

molybdène, fer et uranium. Les estimations des réserves de potasse sont également incluses dans cette composante des comptes physiques d'actifs souterrains. Les données sur les réserves de fer et de potasse ne sont pas faciles à obtenir au Canada et sont plutôt recueillies auprès du U.S. Bureau of Mines.¹

Le compte physique mesure les réserves **prouvées et probables** de métaux et de potasse dans les mines et les gisements en production. Les réserves **prouvées** sont définies comme suit :

la quantité et la teneur estimées d'un corps minéral sur lequel les données sont si bien établies, en termes de taille, de distribution en valeurs, de teneur, de murs et d'épaisseur, qu'il y a un degré extrêmement élevé de confiance dans la quantité et la qualité du charbon qui peut être exploité avec profit (Canadian Institute of Mines, Metallurgy and Petroleum, 1994).

Une réserve **probable** est définie comme suit :

la quantité et la teneur établies d'un corps minéralisé sur lequel il existe des informations suffisantes, en termes de continuité, d'étendue, de distribution des valeurs, de coûts d'exploitation et d'immobilisations, etc., pour servir de base à une étude indiquant une exploitation économiquement viable aux prix moyens des métaux prévus à long terme. Cela pourrait exiger au moins une étude préliminaire de faisabilité concernant l'exploitation minière à venir, avec un niveau de confiance suffisamment élevé pour permettre de prendre des décisions positives eu égard aux importantes dépenses en capitale que cela entraînera (*op. cit.*).

Les entreprises sont en mesure d'estimer les réserves

1. U.S. Bureau of Mines, *Mineral Commodity Summaries*, Washington DC.

prouvées avec une précision de 5 p. 100, et les réserves probables dans des limites de 10 p. 100 (tableau 3.6).

Les métaux contenus dans les ressources minérales classées par les entreprises comme « possibles » ne sont pas inclus dans les réserves totales, non plus que les métaux contenus dans les gisements qui n'ont pas dépassé le stade de l'exploration et de l'évaluation. Dans toute la mesure du possible, seuls les métaux récupérables dans les gisements exploitables sont inclus dans le total des réserves, de façon à exclure les pertes inhérentes au processus d'exploitation minière (Lemieux, 1995)².

Définition des réserves d'uranium

Aux fins des comptes d'actifs souterrains, les données sur les réserves recueillies auprès du Groupe d'évaluation des ressources en uranium de Ressources naturelles Canada (Whillans, 1997) sont regroupées pour refléter les classifications des réserves utilisées pour d'autres ressources souterraines. Ces réserves, qui sont les réserves exploitables aux prix du marché au moment de l'évaluation, sont appelées **récupérables**³.

Base de ressources souterraines du Canada : comptes physiques supplémentaires d'actifs souterrains

Outre les comptes physiques annuels détaillés des réserves économiquement récupérables, les comptes d'actifs souterrains incluent des comptes supplémentaires ponctuels de la **base de ressources ultimes** du Canada. Les ressources ultimes sont définies comme le total des ressources récupérables **découvertes** et **non découvertes**. Les ressources récupérables découvertes sont les ressources qui sont jugées être récupérables dans des gisements connus, avec la technologie courante et dans la conjoncture économique actuelle⁴. Les ressources récupérables non découvertes sont les ressources dont on suppose l'existence sur la base de preuves géologiques et géophysiques mais dont l'existence n'a pas été démontrée par le forage et les essais de production.

L'évaluation physique plus large des ressources ultimes est incluse dans les comptes d'actifs souterrains parce que les principaux comptes physiques et monétaires, qui sont limités aux réserves économiques, ne mesurent qu'une petite (et parfois très petite) fraction des ressources totales. Les réserves économiques sont des estimations prudentes des stocks disponibles basées sur la technologie et le marché actuels. Dans le cas du pétrole brut, les réserves économiques non réalisées représentent 38 p. 100 des réserves connues et seulement 11 p. 100 des ressources

2. Le métal récupérable est défini comme le métal total dans le minerai, moins les pertes dues aux processus de broyage, de fusion et d'affinage. Toutes les données sur les réserves de métaux sont déclarées nettes de ces pertes.

3. Pour une description complète de la classification des réserves d'uranium utilisée au Canada, voir Énergie, Mines et Ressources Canada (1991).

4. Les ressources découvertes récupérables sont équivalentes aux réserves économiques.

Tableau 3.6
Classification des ressources et des réserves en métaux

	Évaluation des ressources minérales	Exploration minière			Évaluation des gisements minéraux				Travaux préparatoires	Production minière
Précision des estimations ¹	+/- 100%		+/- 100%		+/- 60%	+/- 40%	+/- 20%	+/- 10%	+/- 10%	+/- 5%
Investissement	Modérée	Investissement faible mais croissant Très élevé mais décroissant, risque d'échec et de perte financière			Investissement beaucoup plus important et croissant Élevé mais décroissant, risque d'échec				Importants investissements industriels	
Inventaire minéral	Ressources minérales non délimitées				Ressources minérales délimitées				Réserves de minerai	
	Spéculative	Hypothétiques	Présumées		Indiquées et mesurées				Prouvées et probables	

Notes :

1. Marge d'erreur prévue des estimations établie à 90 % du niveau de confiance.

Les parties ombrées indiquent les réserves incluses dans les comptes physiques et monétaires des comptes d'actifs souterrains.

Source :

Lemieux, 1995.

recupérables ultimes. Pour le bitume brut, les réserves économiques représentent seulement 1 p.100 des réserves connues. Pour le gaz naturel, les réserves économiques représentent 62 p. 100 des réserves connues et 13 p. 100 des ressources ultimes. Les estimations de la base de ressources ultimes permettent de présenter un tableau plus complet des ressources disponibles au Canada à long terme (Born, 1997).

Actuellement, les comptes physiques supplémentaires des ressources ultimes sont limités aux ressources énergétiques (pétrole, gaz naturel, bitume brut, charbon et uranium) pour l'année 1992¹. Les ressources ultimes estimées sont vastes, et les estimations sont révisées seulement périodiquement. C'est pour cette raison que les comptes d'actifs souterrains n'affichent pas de série chronologique annuelle des estimations des ressources ultimes mais plutôt des tableaux ponctuels périodiques.

3.3.2 Comptes monétaires

Les comptes monétaires d'actifs souterrains présentent des estimations annuelles de la valeur des réserves économiquement récupérables des ressources souterrains. L'un des principaux objectifs des comptes monétaires d'actifs souterrains est d'estimer les ressources souterraines aux fins d'inclusion dans les CBNC.

Comme il est expliqué à la section 3.2.1, la méthode idéale serait de baser l'estimation des ressources souterraines sur les valeurs marchandes constatées dans les transactions concernant ces ressources. Ces valeurs ne sont généralement pas disponibles, cependant, car les ressources souterraines dans leur état naturel ne donnent lieu qu'à peu de transactions. C'est pourquoi on a recours à des méthodes indirectes d'évaluation pour estimer la valeur marchande du stock des ressources souterraines dans les

1. On ne dispose pas actuellement des données nécessaires pour présenter des estimations similaires pour les actifs autres que les ressources énergétiques.

comptes monétaires.

Aux fins des comptes monétaires, seules sont mesurées les réserves qui sont récupérables en utilisant les machines, l'équipement et les structures actuelles, et dans la conjoncture économique actuelle. Ce sont les réserves définies ci-dessus comme « établies » dans le cas du pétrole, du gaz naturel et du bitume brut, comme « récupérables » dans le cas du charbon et de l'uranium et comme « prouvées et probables » pour les métaux et la potasse.

Calcul de la valeur du stock des ressources souterraines

On utilise deux méthodes d'évaluation pour estimer la valeur du stock des ressources dans les comptes monétaires d'actifs souterrains :

- le prix net,
- la valeur actualisée².

Bon nombre des questions qui se posent à propos de l'utilisation de ces méthodes pour évaluer l'actif en ressources ont déjà été discutées à la section 3.2.1 et nous n'y reviendrons pas dans la présente section. Seule l'application particulière des méthodes à l'évaluation des ressources souterraines est présentée ici en détail. Pour faciliter la tâche au lecteur, l'encadré 3.5 reprend, pour les ressources souterraines, les représentations algébriques des méthodes du prix net et de la valeur actualisée présentées plus tôt dans l'encadré 3.4.

2. Une troisième méthode, celle de l'évaluation au coût de remplacement, a également été appliquée à l'évaluation des réserves de pétrole et de gaz en Alberta (Born, 1992). D'après cette méthode, les coûts d'exploration et de développement par unité d'ajout aux réserves sont multipliés par le volume de réserves établies non réalisées pour obtenir la valeur du stock. Cette méthode est jugée expérimentale et ne sera pas étudiée en détail ici. Les personnes intéressées trouveront davantage d'explications sur cette méthode dans Born (1992).

Encadré 3.5

Méthodes d'évaluation des stocks d'actifs souterrains**Estimation de la rente des ressources**

$$RR_I = TR - C - (r_i K + \delta) \text{ (limite inférieure)} \quad \text{Éq. 3.2}$$

$$RR_{II} = TR - C - \delta \text{ (limite supérieure)} \quad \text{Éq. 3.3}$$

1. Prix net I (rendement positif du capital)

$$V_I = (RR_I/Q)S \quad \text{Éq. 3.4}$$

2. Prix net II (aucun rendement du capital)¹

$$V_{II} = (RR_{II}/Q)S \quad \text{Éq. 3.5}$$

3. Valeur actualisée (aucun rendement du capital)

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{RR_{II}}{(1+r_g)^t} \quad \text{Éq. 3.6}$$

Définition des symboles :

δ = amortissement des biens de production

C = coûts annuels d'extraction autres que de capital, notamment combustible, électricité, matériaux, fournitures et salaires

K = stock de capital évalué au coût de remplacement

PV = valeur actualisée du stock de ressources

Q = quantité annuelle de ressource extraite

RR = rente annuelle de la ressource

S = stock des ressources récupérables ou établies restantes

T = durée de vie de la réserve

TR = total des recettes annuelles produites par l'extraction de la ressource

V = valeur du prix net du stock de ressources

r_g = taux d'intérêt réel sur les obligations des provinces

r_i = taux d'intérêt nominal sur les obligations industrielles

t = année courante

Note :

1. Dans les comptes d'actifs souterrains, le prix net II est en fait calculé comme $[(TR - C)/Q]S - K$. Voir la discussion de la méthode du prix net II dans le texte pour démontrer l'équivalence entre cette formule et équation Éq. 3.5.

Méthode du prix net

La méthode du prix net pour l'estimation des ressources souterraines est basée sur ce qu'on appelle le modèle de Hotelling (1931). Ce modèle suppose que, dans un marché parfaitement compétitif, le prix de l'unité marginale d'une ressource non renouvelable, net des coûts d'extraction, de développement et d'exploration (y compris les coûts en capital), augmentera avec le temps à un taux égal au taux d'intérêt. C'est ce qu'on appelle la « r-percent rule » de Hotelling (Landefeld et Hines, 1985). Dans un tel système, il n'y a pas lieu d'actualiser le revenu futur pour tenir compte de l'effet de dévaluation de l'inflation. Cela permet d'arriver à un résultat utile, à savoir que la valeur du stock d'une ressource non renouvelable peut être calculée simplement comme le prix net (ou la rente) par unité de ressource multiplié par la taille du stock de ressource¹.

Des variantes de cette méthode ont été utilisées dans plusieurs études récentes pour évaluer des ressources minérales. Repetto *et al.* (1989) ont adopté la méthode du prix net pour calculer la valeur des réserves de pétrole en Indonésie. Smith (1992) a calculé des valeurs estimatives pour les réserves de pétrole brut et de gaz naturel en Alberta à partir d'une méthode du prix net semblable à celle utilisée par Repetto *et al.*

Deux variantes de la méthode du prix net sont utilisées dans les comptes monétaires d'actifs souterrains, une pour chacune des méthodes d'estimation de la rente des ressources, comme il est expliqué à la section 3.2.1 (équation Éq. 3.2 et équation Éq. 3.3 dans l'encadré 3.5).

Prix net I

La version I de la méthode du prix net (équation Éq. 3.4 dans l'encadré 3.5) emploie l'estimation de la limite inférieure de la rente des ressources calculée conformément à l'équation Éq. 3.2. D'après cette estimation, le coût des biens de production utilisés pour l'extraction des ressources souterraines comprend l'amortissement annuel des actifs produits (δ) plus le rendement du capital ($r_i K$). Ce dernier est calculé comme le stock de capital utilisé dans le cadre d'une activité donnée d'extraction d'une ressource souterraine (K) multiplié par le taux moyen à long terme des obligations des sociétés au Canada (r_i).

Dans la méthode du prix net I, on commence par calculer la rente par unité de ressource souterraine en divisant la rente en provenance de l'équation Éq. 3.2 (RR_I) par la quantité de ressource souterraine extraite annuellement (Q). La rente par unité de ressource est ensuite multipliée par la quantité des réserves restantes (S) (provenant des comptes physiques) afin d'estimer la valeur marchande du stock de ressources. Comme la méthode du prix net I utilise la limite

1. La méthode du prix net est en fait une variante spéciale de la méthode de la valeur actualisée, selon laquelle on assiste à un équilibre moyen à long terme du marché (c'est-à-dire que le prix net augmente à un taux semblable au taux d'intérêt), et à une augmentation du prix net qui compense exactement le taux d'actualisation.

inférieure de la rente des ressources, l'estimation de la valeur marchande du stock qui en résulte représente également une limite inférieure.

Prix net II

La version II du prix net (équation Éq. 3.5 dans l'encadré 3.5) utilise la limite supérieure de l'estimation de la rente des ressources calculée en fonction de l'équation Éq. 3.3. On obtient la limite supérieure des estimations de la valeur marchande du stock des ressources souterraines. À part l'utilisation d'une estimation différente de la rente des ressources, la méthode du prix net II est théoriquement identique à la méthode du prix net I. Il faut noter, cependant, que la formule du prix net II qui est effectivement utilisée dans les comptes monétaires diffère de celle qui est présentée dans l'équation Éq. 3.5. L'obtention de la formule de la méthode du prix net II figure ci-dessous.

D'abord, la reformulation de l'équation Éq. 3.5 avec RR_{II} développé en ses composantes donne :

$$V_{II} = (RR_{II}/Q)S \quad \text{Éq. 3.5}$$

$$= [(TR - C - \delta)/Q]S \quad \text{Éq. 3.5a}$$

$$= [(TR - C)/Q]S - (\delta/Q)S \quad \text{Éq. 3.5b}$$

En supposant un taux annuel d'extraction constant (Q), S/Q peut être choisi pour définir la durée de vie de la réserve, T , et l'équation Éq. 3.5b peut être reformulée de la façon suivante :

$$= [(TR - C)/Q]S - \delta T \quad \text{Éq. 3.5c}$$

En supposant également que le capital employé aux fins d'extraction des ressources souterraines a une durée de vie utile qui est juste égale à la durée de vie des réserves de l'actif, on peut supposer que δT est égal à K , et la valeur du capital (c'est-à-dire que l'amortissement annuel multiplié par la durée de vie du stock de capital est équivalent à la valeur totale du stock de capital). On peut alors reformuler l'équation 3.5c de la façon suivante :

$$= [(TR - C)/Q]S - K \quad \text{Éq. 3.5d}$$

C'est l'équation 3.5d qui est la formule du prix net II utilisée pour calculer la valeur du stock des ressources souterraines dans les comptes monétaires. Cette formule est préférable à l'équation Éq. 3.5 parce qu'elle produit une série chronologique plus lisse des valeurs estimatives du stock.

Lacunes de la méthode du prix net

La capacité de la méthode du prix net – et du modèle de Hotelling sur lequel elle repose – de décrire et de prédire le comportement des marchés réels de biens souterrains fait

l'objet de beaucoup de controverse. L'analyse empirique permet de constater que la méthode du prix net a tendance à entraîner une surestimation de la valeur marchande des biens souterrains; en règle générale, ces résultats ne cadrent pas avec les postulats du modèle de Hotelling. En effet, les hypothèses audacieuses du modèle de Hotelling ne tiennent pas pour les marchés de biens souterrains du Canada, car le modèle fait abstraction des contraintes que certains facteurs naturels et économiques imposent à l'extraction des biens souterrains. De plus, l'évolution des prix du pétrole brut et du gaz naturel, au cours des dernières années, diffère passablement de celle que l'on aurait pu prévoir à l'aide du modèle de Hotelling.

Les lecteurs qui souhaitent approfondir leurs connaissances sur le modèle de Hotelling et la méthode du prix net sont invités à consulter Born (1992).

Méthode de la valeur actualisée

Compte tenu du fait que la méthode du prix net présente un bon nombre de faiblesses, une autre méthode d'évaluation, basée sur la formule bien connue pour calculer la valeur actualisée d'un flux de revenu à venir, est également utilisée dans les comptes monétaires d'actifs souterrains (équation Éq. 3.6 dans l'encadré 3.5).

Pour appliquer la méthode de la valeur actualisée à l'évaluation du stock des ressources souterraines, il faut commencer par poser certaines hypothèses sur le comportement futur de certaines variables clés. Tout d'abord, les taux annuels d'extraction de la ressource sont supposés rester constants pendant le reste de la durée de vie de la réserve. Ensuite, les prix des ressources et les coûts d'extraction (en dollars constants) à la fin de l'exercice courant sont supposés rester constants pendant le reste de la durée de vie de la réserve. Ces hypothèses peuvent paraître quelque peu restrictives mais, en l'absence d'un moyen impartial de prédire le comportement futur de ces variables, la constance reste l'hypothèse la plus objective possible.

Les questions qui entourent le choix du taux d'actualisation dans la méthode de la valeur actualisée ont été discutées en détail à la section 3.2.1 et nous ne les répéterons pas. Dans tous les comptes monétaires des CSRN, y compris les comptes monétaires d'actifs souterrains, on utilise un taux d'actualisation annuel de 4 p. 100. Ce taux est approximativement le taux d'intérêt moyen réel sur les obligations provinciales depuis 1961.

Comme pour la méthode du prix net II, la formule du calcul de la valeur actualisée utilisée dans les comptes monétaires d'actifs souterrains diffère légèrement de celle présentée dans l'équation Éq. 3.6. Le calcul commence avec l'équation 3.5d et parvient à une estimation de la valeur actualisée du stock par application d'un facteur d'actualisation.

$$PV = \phi\{[(TR - C)/Q]S - K\} \quad \text{Éq. 3.6a}$$

où le facteur d'actualisation, ϕ , est égal à :

$$\sum_{t=1}^T \frac{1/T}{(1+r_g)^t}$$

En se souvenant que S/Q est supposé être égal à T et que K est supposé être égal à δT , et en remplaçant S/Q et K par l'équation 3.6a, il est possible de démontrer que l'équation 3.6a est algébriquement équivalente à l'équation Éq. 3.6 :

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r_g)^t} [(TR - C)T - \delta T] \quad \text{Éq. 3.6b}$$

ce qui donne l'équation Éq. 3.6 après multiplication par T (en se rappelant que $RR_{II} = TR - C - \delta$) :

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{TR - C - \delta}{(1+r_g)^t} \quad \text{Éq. 3.6}$$

L'équation 3.6a est la formule préférée du calcul de la valeur actualisée dans les comptes monétaires d'actifs souterrains parce qu'elle donne une série chronologique plus lisse que l'équation Éq. 3.6. Quand on applique l'équation 3.6a, on utilise une moyenne mobile sur quatre ans de la valeur du stock, calculée à partir de l'équation 3.5d, afin de réduire l'incidence de l'instabilité des prix caractéristique des marchés des minéraux et du pétrole sur la valeur actualisée du stock des ressources souterraines.

Des méthodes de la valeur actualisée semblables à celle employée dans les comptes monétaires d'actifs souterrains ont été utilisées par d'autres organismes et chercheurs pour déterminer la valeur des ressources souterraines. La U.S. Securities and Exchange Commission et la Commission canadienne des valeurs mobilières exigent toutes deux que les entreprises déclarent la valeur actualisée des rentrées nettes de fonds associées à la production prévue des réserves prouvées de pétrole et de gaz naturel. Le SCN93 suggère de baser l'évaluation des actifs en ressources naturelles sur une méthode de la valeur actualisée. La méthode est également mentionnée par Landefeld et Hines (1985), Soloday (1980) et le U.S. Bureau of Economic Analysis (1994) pour l'évaluation des réserves de pétrole, de gaz naturel et de métaux aux États-Unis. Le Japon et la Hongrie ont déclaré des valeurs actualisées de leurs ressources souterraines (Blades, 1980). Enfin, Uhler et Eglinton (1986) donnent des valeurs pour les réserves de pétrole brut et de gaz naturel basées sur la valeur actualisée pour l'Alberta.

Évaluation aux fins d'inclusion dans les CBNC

Comme on l'a déjà mentionné, l'une des principales fonctions des comptes monétaires d'actifs souterrains est

Tableau 3.7
Comptes de rapprochement d'actifs souterrains

Comptes physiques	Comptes monétaires
[1] Stock d'ouverture	[1] Valeur du stock d'ouverture
[2] Ajouts	[2] Ajouts
[3] Épuisement	[3] Épuisement
	[4] Réévaluation
[4] Stock de clôture [1 + 2 - 3]	[5] Valeur du stock de clôture [1 + 2 - 3 + 4]

de fournir des valeurs estimatives du stock de ressources souterraines aux fins d'inclusion dans les CBNC. Bien que les comptes monétaires d'actifs souterrains présentent actuellement une gamme de valeurs pour les actifs souterrains, seules les valeurs basées sur la méthode de la valeur actualisée sont incluses dans le bilan. Le choix de la méthode de la valeur actualisée comme base de l'évaluation des actifs souterrains pour le bilan est conforme aux recommandations du SCN93.

Certaines années, la méthode de la valeur actualisée donne une valeur négative au stock. Comme les valeurs négatives posent des problèmes pour le bilan, c'est la valeur zéro qui est utilisée. Cette méthode a été adoptée par la plupart des pays qui rassemblent des estimations sur le stock des ressources pour les comptes du bilan.

3.3.3 Comptes de rapprochement

Les comptes de rapprochement des deux estimations, physique et monétaire, du stock des ressources souterraines sont présentés dans les comptes d'actifs souterrains. Ils donnent les estimations d'ouverture et de clôture du stock des ressources souterraines pour chaque exercice, plus les variations du volume qui se produisent au cours de l'année. Les comptes de rapprochement sont structurés de telle façon que le stock de clôture d'un exercice est égal au stock d'ouverture de l'exercice suivant. Les variations de volume dues aux découvertes, au développement des réserves, à l'évolution de la technologie d'extraction, aux révisions des estimations des réserves et à l'extraction sont portées dans les deux comptes, physique et monétaire. Les comptes monétaires incluent également des estimations des variations de la valeur du stock résultant des réévaluations dues à l'évolution du prix des ressources. Le tableau 3.7 illustre la structure du rapprochement des comptes des comptes d'actifs souterrains.

Dans les comptes physiques de rapprochement, le stock de clôture d'une période est égal au stock d'ouverture plus les ajouts moins l'épuisement. L'épuisement est égal à la quantité des ressources extraites pendant la période plus toute révision à la baisse des estimations des réserves. Les ajouts représentent l'augmentation des stocks pendant la période par suite des découvertes, des activités de développement, des révisions à la hausse des estimations

des réserves et de l'amélioration de la récupération du pétrole.

Les comptes de rapprochement des comptes monétaires présentent les estimations de valeur qui résultent de la méthode de la valeur actualisée. L'identité comptable de base est :

valeur du stock de clôture = valeur du stock d'ouverture
+ ajouts - épuisement + réévaluations.

Pour évaluer les ajouts et l'épuisement, on commence par calculer une valeur d'actif par unité en divisant la valeur actualisée du stock par la taille du stock physique. On calcule ensuite la valeur des ajouts comme la valeur d'actif par unité multipliée par les ajouts aux réserves pendant la période. De même, la valeur de l'épuisement est calculée comme la valeur d'actif par unité multipliée par la quantité d'actif extrait au cours de l'année. Les réévaluations dues aux fluctuations de prix pendant la période sont calculées par différence :

réévaluations = valeur du stock de clôture -
valeur du stock d'ouverture
- ajouts + épuisement

3.3.4 Sources des données et méthodes

Pétrole brut, gaz naturel et bitume brut

Réserves - Les sources de données utilisées dans les comptes d'actifs souterrains pour le pétrole brut, le gaz naturel et le bitume brut utilisent une base de « réserves établies » pour leurs statistiques. Les données sur les réserves de bitume brut sont obtenues auprès de l'Office de conservation des ressources énergétiques de l'Alberta¹. Born (1992) et McCulloch (1994) donnent une description détaillée des sources de données utilisées pour le pétrole brut et le gaz naturel.

La mesure des réserves de pétrole et de gaz est, au mieux, une science imprécise avec de fréquentes révisions de la récupérabilité pendant la durée de vie d'un puits, la taille exacte de la ressource économique n'étant connue que lorsque le puits a cessé de produire. En outre, il peut s'avérer difficile d'identifier séparément les différentes ressources présentes dans un puits donné. Le problème est particulièrement aigu pour le gaz naturel et ses sous-produits. À la fin de 1989, quelque 17 p. 100 des réserves restantes de gaz naturel commercialisable² se présentaient sous forme de « gaz associé » ou de « gaz naturel dissous ». Le gaz non associé est le gaz que l'on trouve dans les réservoirs naturels qui ne sont pas en contact avec le pétrole brut, tandis que le gaz associé est en contact avec le pétrole brut et que le gaz dissous se trouve à l'état soluble dans le pétrole brut dans les conditions de réservoir.

1. Alberta Energy and Utilities Board, *Alberta's Reserves of Crude Oil, Oil Sands, Gas, Natural Gas Liquids and Sulphur*, ERCB ST.

2. Le gaz naturel commercialisable est le gaz naturel qui répond aux spécifications de l'utilisation finale, qu'il apparaisse soit naturellement, soit par suite du traitement du gaz naturel brut pour éliminer les liquides.

Valeur et quantité de production - Statistique Canada détient des données sur la valeur et la quantité de production du pétrole brut, du gaz naturel et du bitume brut pour la période allant de 1973 à 1995³. Pour la période entre 1955 et 1972, la source des données est l'Association canadienne des producteurs pétroliers⁴. La valeur du condensât⁵ est incluse dans celle du pétrole brut, tandis que les valeurs de production des pentanes plus, du propane, du butane, de l'éthane et du soufre sont incluses dans la valeur de la production de gaz naturel.

Dépenses en capital - Les dépenses suivantes sont considérées faire partie de la formation de capital dans la branche du pétrole⁶ dans les comptes d'actifs souterrains (et dans les CBNC) :

- forage d'exploration,
- forage d'exploitation,
- installations de production,
- installations hors production,
- projets de récupération assistée,
- usines de traitement du gaz naturel,
- autres dépenses.

Statistique Canada détient des données sur ces dépenses⁷. Les données sur les dépenses en capital des producteurs de pétrole et de gaz sont combinées et doivent être séparées avant d'être utilisées dans les comptes d'actifs souterrains. En général, les dépenses d'exploration sont divisées en fonction de la part de la profondeur totale des puits d'exploration forés au cours d'une année occupée par chaque ressource. Les dépenses associées au forage de développement, aux installations de production et aux installations hors production sont divisées en fonction de la part de la profondeur totale des puits de développement forés au cours d'une année occupée par chaque ressource. Le coût en capital associé aux projets de récupération assistée est attribué à la production du pétrole brut, et le coût en capital associé aux usines de traitement du gaz naturel, à la production du gaz naturel. On trouvera des renseignements plus détaillés dans Born (1992) et McCulloch (1994).

On ne tient pas compte du gaz naturel associé et du gaz naturel dissous dans la ventilation des coûts d'exploration,

3. Statistique Canada, *L'industrie du pétrole brut et du gaz naturel*, n° 26-213 au catalogue.

4. Association canadienne des producteurs pétroliers, *Statistical Yearbook*, Calgary.

5. Le condensat est un mélange de pentanes et d'hydrocarbures plus lourds qui est un sous-produit de l'extraction du pétrole brut.

6. Dans ce contexte, l'industrie pétrolière comprend les producteurs de pétrole brut, de gaz naturel et de bitume brut. Plus précisément, l'expression se réfère au groupe industriel 071 (branche du pétrole brut et du gaz naturel) de la Classification type des industries (Statistique Canada, 1980).

7. Statistique Canada, *L'industrie du pétrole brut et du gaz naturel*, n° 26-213 au catalogue.

de développement et de fonctionnement. Cela est dû aux précédents établis par d'autres chercheurs et aux limitations inhérentes aux données sur les dépenses. On trouvera une description plus détaillée de la raison d'être de cette décision dans Born (1992).

Les données sur la valeur des biens de production utilisés dans la branche du pétrole et sur leur amortissement annuel sont détenues par la Division de l'investissement et du stock de capital de Statistique Canada.

Coûts de fonctionnement - Les dépenses suivantes sont incluses dans les coûts de fonctionnement annuels de la branche du pétrole.

- dépenses géologiques et géophysiques,
- exploitation des chantiers et des puits,
- coûts de fonctionnement des usines de traitement du gaz naturel,
- autres dépenses de fonctionnement.

Les coûts de fonctionnement annuels sont répartis entre le pétrole brut et le gaz naturel en proportion de la part du nombre total de puits en fonctionnement au cours de l'exercice occupée par chaque ressource. Les données concernant des coûts proviennent de sources de Statistique Canada¹.

Charbon

Réserves - Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR, maintenant connu sous le nom de Ressources naturelles Canada) a évalué les réserves de charbon en 1976, 1977, 1982 et 1985. À l'exception de l'Alberta², le compte physique du charbon est basé sur les données concernant les réserves récupérables publiées suite à ces évaluations. Il n'y a pas eu de réévaluation des réserves de charbon pour les autres années (excepté en Alberta), ce qui nécessite une estimation des réserves pour ces années manquantes. On effectue ces estimations en soustrayant des réserves de l'exercice précédent le montant du charbon extrait pendant les exercices pour lesquels il n'existe pas d'estimation³. Les données d'EMR pour 1976, 1977, 1982 et 1985 sont utilisées comme repères pour ces estimations car elles sont convergentes et couvrent toutes les provinces productrices de charbon. Les ajouts aux réserves sont calculés par différence pour corriger toute divergence entre les stocks d'ouverture et de clôture qui ne s'expliquent pas par le simple épuisement. Les rajustements associés aux ajouts sont souvent liés à l'ouverture ou à la fermeture des mines de charbon ou à une réévaluation de la base des ressources.

L'Alberta détient la plus grande part des réserves de charbon du Canada, environ 60 p. 100 du total des

ressources en charbon d'intérêt immédiat. Ses réserves sont aussi les mieux documentées et les mieux mesurées. L'Alberta Energy and Utilities Board déclare les réserves en charbon de la province comme des réserves établies (plutôt que comme des réserves récupérables, définition utilisée dans toutes les autres provinces). L'Alberta produit à la fois du charbon bitumineux et du charbon subbitumineux. Le compte physique du charbon de l'Alberta est établi en combinant les données de l'Alberta Energy and Utilities Board pour les réserves et la production brute de charbon bitumineux et subbitumineux. On trouvera plus de détails sur les données concernant les réserves de charbon dans Born *et al.* (1995).

Production, coûts en capital et coûts de fonctionnement - Statistique Canada détient des données sur la quantité et la valeur des coûts de production et de fonctionnement (matériaux et fournitures, combustible et électricité, et traitements et salaires)⁴. Statistique Canada détient également des données sur la valeur des biens de production utilisés dans les mines de charbon et sur la valeur de l'amortissement annuel de ces biens, par province et par type de charbon⁵.

Métaux

Réserves - Les données physiques sur les réserves de métaux du Canada sont détenues par le Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada. Ces données sont estimées à partir des informations publiées dans les rapports annuels et autres rapports d'entreprise et dans les réponses fournies par les sociétés minières à l'enquête annuelle intitulée *Enquête fédérale-provinciale des mines et des concentrateurs*. Les réserves sont déclarées comme métaux contenus dans des minerais classés par les entreprises comme « prouvés et probables » (ou leur équivalent) dans les mines de production et les gisements réservés à la production.

Dans la plupart des mines, les réserves changent légèrement d'une année à l'autre. Mais ce sont habituellement seulement les exploitations minières qui affichent des changements importants (et dont le nombre est relativement faible) qui ont un effet sur les tendances nationales des réserves de métaux.

Production, coûts en capital et coûts de fonctionnement - Les données sur la quantité et la valeur des coûts de production et de fonctionnement des mines métalliques sont disponibles auprès de Statistique Canada⁶ et du Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada. Statistique Canada détient également des données sur les actifs produits dans les mines métalliques et sur la valeur de l'amortissement annuel du stock, par province et type de métal⁷.

Classification d'actifs en métaux - La classification

1. *Op cit.*

2. Les données pour l'Alberta proviennent de l'Alberta Energy and Utilities Board, *Coal Reserves*, et communication personnelle.

3. On peut obtenir des données sur l'extraction du charbon auprès de Statistique Canada, *Mines de charbon*, n° 26-206 au catalogue.

4. Statistique Canada, *Mines de charbon*, n° 26-206 au catalogue.

5. Statistique Canada, Division de l'investissement et du stock de capital

6. Statistique Canada, *Mines métalliques*, n° 26-223 au catalogue.

7. Statistique Canada, Division de l'investissement et du stock de capital.

d'actifs en métaux utilisée dans le compte physique n'est pas la même que celle utilisée dans le compte monétaire. Alors que le compte physique inscrit les réserves par métal, le compte monétaire les inscrit par type de mine. La classification par mine utilisée dans le compte monétaire est identique à la celle des industries minières dans la *Classification type des industries* (Statistique Canada, 1980) :

- mines d'or,
- mines de cuivre et de zinc,
- mines de nickel et de cuivre,
- mines d'argent, de plomb et de zinc,
- mines de molybdène,
- mines d'uranium, mines,
- mines de fer.

La classification par type de mine plutôt que par métal dans le compte monétaire empêche la prise de décisions arbitraires concernant la part des coûts de développement et de fonctionnement de la mine attribuable à chaque métal dans les mines polymétalliques¹.

3.3.5 Orientations futures des comptes d'actifs souterrains

À l'avenir, l'élaboration des comptes d'actifs souterrains se fera sur plusieurs fronts.

- On accordera une priorité élevée au maintien de la couverture actuelle des comptes, par le truchement de mises à jour annuelles des séries chronologiques existantes.
- On étudiera la possibilité d'accroître la couverture des comptes pour y inclure d'importants biens souterrains dont les mesures actuelles ne tiennent pas compte. On pense surtout à inclure le gypse et d'autres minéraux industriels.
- L'établissement de liens entre les comptes d'actifs souterrains et les CFME (chapitre 4) sera renforcé de manière à ce que l'on puisse mieux étudier l'effet du recyclage sur le taux de réduction de nos réserves de métaux.
- Enfin, on s'efforcera de corriger deux défauts que présentent les méthodes d'évaluation présentement en usage pour les comptes monétaires d'actifs souterrains. Le premier concerne le fait que l'on calcule les valeurs monétaires d'une petite partie seulement des réserves connues de biens souterrains au Canada. Le second concerne le fait que la méthode actuelle a tendance à entraîner une sous-estimation de

la valeur des biens souterrains.

3.4 Comptes d'actifs en bois

Il existe deux **comptes d'actifs en bois**, un compte physique et un compte monétaire, qui permettent de décrire les ressources forestières du Canada. Ces comptes portent à l'heure actuelle uniquement sur l'utilisation des forêts à des fins d'approvisionnement en bois. Les autres utilisations des forêts – les activités récréatives ou l'habitat sauvage, par exemple – ne sont pas encore prises en compte. L'approvisionnement en bois a été choisi au point de départ parce qu'il s'agit de la principale utilisation des forêts canadiennes d'un point de vue économique.

Les comptes d'actifs en bois se composent donc de deux comptes distincts : le **compte physique d'actifs en bois** (ci-après, le « compte physique ») et le **compte monétaire d'actifs en bois** (ci-après, le « compte monétaire »). Les deux comptes présentent des données pour une série chronologique annuelle débutant en 1961, pour le pays et pour les provinces et territoires. Le compte physique présente la mesure quantitative en fin d'année des actifs en bois du Canada et l'incidence de la récolte et des phénomènes naturels sur ces stocks. Le compte monétaire, qui est la contrepartie monétaire du compte physique, présente une estimation de la valeur de ces stocks en fin d'année. Bien que les stocks évalués soient les mêmes que ceux décrits selon d'autres paramètres dans le compte physique, il n'existe pas d'équivalent dans le compte monétaire pour les changements dans les stocks constatés dans le compte physique (croissance, récolte, pertes dues à des causes naturelles).

Au Canada, la qualité des forêts (au sens de productivité de bois marchand) et leur accessibilité limitent la partie des forêts apte à produire des avantages économiques. C'est pourquoi seul le terrain forestier productif non réservé et accessible est pris en compte dans les comptes d'actifs en bois. Il s'agit de la fraction des forêts canadiennes où la production commerciale de bois peut représenter une activité viable, autrement dit, la partie des terrains forestiers sur laquelle les récoltes sont autorisées et qui est capable de produire un peuplement marchand dans un laps de temps raisonnable. Ces terrains représentent approximativement 144 millions d'hectares, soit 35 p. 100 de la superficie totale des forêts canadiennes, qui s'établissait à 417 millions d'hectares en 1991 (Lowe, Power et Gray, 1994).

Les comptes d'actifs en bois servent notamment à l'extension des comptes du bilan national, qui comporteront ainsi une estimation du patrimoine du Canada en ressources forestières. Comme il est indiqué à la section 3.1, ce résultat est obtenu de belle façon que les comptes du bilan national prennent en compte la valeur monétaire de nos stocks d'actifs en bois, conformément aux recommandations du SCN93.

1. Une mine polymétallique est une mine d'où sont extraits plusieurs métaux.

Bien que la valeur que représentent les ressources forestières au Canada justifie la plus grande part des investissements traditionnels du pays en matière d'aménagement forestier et d'élaboration de données, la transition vers une approche axée sur la gestion de l'écosystème forestier et l'importance accordée à la santé des forêts rend nécessaire l'établissement de données sur les utilisations de la forêt autres que le seul approvisionnement en bois. Pour cette raison, dans le cadre des mesures qui seront prises pour perfectionner les comptes d'actifs en bois, la portée des comptes sera étendue de manière à englober d'autres aspects associés aux terrains forestiers (ce point est traité plus en détail à la section 3.4.3).

3.4.1 Compte physique d'actifs en bois

Le compte physique décrit le volume de bois, les aires, les classes d'âge et la composition de la forêt qui répondent aux critères de viabilité économique énoncés ci-dessus. Il présente également des données sur l'évolution des stocks d'une année à l'autre et sur les facteurs qui expliquent cette évolution, comme la croissance, la récolte et les pertes dues à des phénomènes naturels.

Le compte est fondé sur des inventaires des ressources en bois établis par les ministères provinciaux et territoriaux compétents. Bien que ces inventaires soient effectués de façon régulière, ils peuvent porter d'une fois à l'autre sur des régions différentes. Par conséquent, on ne dispose pas de séries chronologiques annuelles de données homogènes sur les stocks. Les inventaires provinciaux et territoriaux sont agrégés par le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada et forment l'*Inventaire des forêts du Canada*. Cet inventaire national est disponible pour les années 1986 et 1991; toutefois les écarts entre ces deux années ne correspondent pas aux changements survenus durant ce laps de temps : l'inventaire de 1991 est une mise à jour partielle de celui de 1986.

Pour surmonter le problème que constitue l'absence de données annuelles homogènes sur les ressources forestières, la série chronologique du compte physique portant sur les flux et les stocks est estimée au moyen d'un modèle de simulation. À partir des données d'inventaire d'une année (1991), ce modèle permet de simuler les effets de la croissance, de la récolte, des pertes dues à des phénomènes naturels et des autres sources de changement dans les stocks de bois durant la période de 1961 à 1990¹. Ce genre de simulation est comparable aux analyses menées par les gestionnaires de forêts provinciaux sur l'approvisionnement en bois.

Données d'inventaire

L'*Inventaire des forêts du Canada 1991* (IFCan91) a été

1. Le modèle de simulation porte sur les années 1961 à 1990 inclusivement. Comme les stocks de clôture de 1990 constituent les stocks d'ouverture de 1991, les variables de stocks sont présentées dans le modèle comme les stocks d'ouverture pour la période de 1961 à 1991.

élaboré par le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada (Lowe, Power et Gray, 1994). Cet inventaire national est produit en coopération avec les ministères provinciaux et territoriaux des forêts, par l'entremise du Comité canadien de l'inventaire forestier. L'encadré 3.6 présente la définition de certains des termes utilisés dans cet inventaire.

La plupart des inventaires qui composent l'IFCan91 ont pour objet de faciliter la planification des ressources en fonction des unités d'aménagement forestier. Les inventaires de ces unités, appelés inventaires des ressources forestières, sont effectués à des intervalles de vingt ans environ. Cela signifie que les inventaires forestiers qui composent l'IFCan91 datent en moyenne de presque dix ans.

Les données de l'IFCan91 utilisées dans le compte physique sont celles portant sur les zones forestières et sur le volume marchand des conifères et des feuillus pour huit provinces et un territoire², pour trois types forestiers³ et neuf classes d'âge de 20 ans. La distribution par catégorie d'âge n'est pas disponible pour l'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba et les Territoires du Nord-Ouest. Pour cette raison, il est impossible d'étalonner le modèle afin de l'appliquer aux données de ces régions.

La figure 3.2 (page 49) présente sous forme hiérarchique la classification des zones d'inventaire de 1991. Sur la superficie totale des terrains forestiers au Canada, soit 417,6 millions d'hectares, celui productif de bois marchand représentait 244,6 millions d'hectares, et le terrain forestier non productif de bois marchand, 169,7 millions. Le terrain forestier productif de bois marchand est ensuite subdivisé : terrain forestier réservé (9 millions d'hectares); terrain forestier non réservé accessible (144,5 millions d'hectares); terrain forestier non réservé sans voie d'accès (89 millions d'hectares); et terrain non classifié. Le terrain forestier non réservé accessible est à son tour subdivisé en aires forestières boisées et non boisées. Ce sont ces catégories de terrain forestier qui sont utilisées dans le modèle de simulation. La simulation ne s'étend pas aux terrains forestiers non réservés accessibles du Manitoba, de l'Île-du-Prince-Édouard et des Territoires du Nord-Ouest (ces terrains représentent 7,8 millions d'hectares, soit un peu plus de 5 p. 100 de la superficie totale des terrains forestiers au Canada).

Structure du modèle de simulation

Le modèle de simulation appliqué aux fins du compte physique est d'une conception similaire à celle d'un modèle applicable à la population (Moll, 1992). Il simule l'évolution des arbres d'un terrain forestier répartis en classes d'âge. Les terrains forestiers de huit provinces et d'un territoire sont ainsi modélisés; en outre, une distinction est opérée entre trois types forestiers, selon des classes d'âge d'une année couvrant 180 ans au total. Celles-ci sont calculées à

2. Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, le Québec, l'Ontario, la Saskatchewan, l'Alberta, la Colombie-Britannique et le Yukon.
3. Résineux, mélangés et feuillus.

Encadré 3.6

Glossaire des termes forestiers

Accessibilité* : Évaluation de l'effet total que les contraintes dues à l'accès principal, au relief et au sol, exercent sur le coût d'exploitation d'un peuplement donné.

Accroissement* : Augmentation du diamètre, de la surface terrière, de la hauteur, du volume, de la qualité ou de la valeur d'un arbre ou d'un peuplement au cours d'une période donnée.

Bois rond* : Sections de tiges d'arbre, avec ou sans écorce. Comprend les grumes, billes, pieux et poteaux.

Classe d'âge* : Subdivision dans laquelle on répartit la série des âges des arbres, des forêts, des peuplements ou des types forestiers.

Coupe totale* : Zone d'une terre forestière où une partie ou la totalité des arbres ont été récemment coupés.

Densité nulle* : Se dit d'un terrain forestier productif complètement déboisé ou dont les arbres, jeunes ou vieux, sont si peu nombreux qu'à la fin d'une rotation le peuplement résiduel d'arbres marchands ne se prête guère à une exploitation commerciale.

Équienne : Se dit lorsque les différences d'âge entre arbres d'un peuplement ou d'une forêt sont faibles. On peut admettre des différences d'âge variant de 10 à 20 ans; les différences peuvent être plus grandes, jusqu'à 25 p.100 de l'âge de rotation, si le peuplement n'est pas exploité avant l'âge de 100 à 200 ans.

Étage* : Dans un peuplement forestier, sous-ensemble des arbres dont les houppiers et le feuillage constituent une strate nettement distincte parmi l'ensemble des cimes des autres arbres. Un peuplement forestier qui a deux étages (étage dominant et étage dominé) est dit « à deux étages ».

Feuillus* : Arbres angiospermes qui perdent leurs feuilles à l'automne.

Groupe d'essences : Groupe pour lequel le volume est précisé. Le groupe des **conifères** comprend l'épinette noire et les autres épinettes, le pin blanc, le pin gris, le pin tordu, les autres variétés de pins, le sapin, la pruche, le sapin de douglas, le mélèze, le thuya et les autres conifères. Le groupe des **feuillus** comprend le peuplier faux-tremble et les autres peupliers, le bouleau jaune et les autres bouleaux, l'érable à sucre et les autres érables, et les autres

variétés de feuillus.

Inventaire des ressources forestières* : Inventaire d'une zone forestière donnée visant à fournir des renseignements sur des points comme la topographie, les conditions du sol, le volume et les essences, à des fins de planification, d'acquisition, d'évaluation, d'aménagement ou de gestion, ou encore de récolte.

Matériel sur pied* : Ensemble des arbres (nombre, surface terrière ou volume) dans une forêt ou dans une zone donnée d'une forêt.

Mélangé(e)s* : Qualifie une forêt ou un peuplement composés de deux ou de plusieurs essences (gymnosperme ou angiosperme).

Mortalité* : Mort ou destruction des arbres d'une forêt due à la concurrence, aux maladies, aux insectes, à la sécheresse, au vent, aux incendies et à d'autres facteurs, à l'exclusion de la récolte.

Non classifié : La plupart des catégories comportent une telle classe, où figurent les données non disponibles dans un inventaire et qui doivent être considérées comme valeur manquante.

Possibilité forestière annuelle* : Volume de bois pouvant être récolté, sous surveillance, pendant une année.

Régénération* : Renouvellement naturel ou artificiel d'un peuplement forestier. Se dit également des nouveaux arbres ainsi obtenus. En règle générale, les nouveaux arbres sont d'une hauteur inférieure à 1,3 mètre.

Rendement* : Croissance ou accroissement des arbres, à des âges donnés, exprimé en volume ou en poids par rapport à des normes d'exploitabilité.

Résineux* : Nom couramment donné aux arbres du groupe des conifères et de la classe des Gymnospermes, portant des aiguilles ou des feuilles en forme d'écaillés.

Révolution* : Nombre d'années requis pour établir et amener un peuplement équienne à l'âge de maturité.

Santé des forêts : Condition des écosystèmes forestiers qui garantit la pérennité des processus complexes de l'écosystème tout en permettant de combler les besoins des sociétés humaines (O'Laughlin, 1996).

Encadré 3.6 (suite)

Glossaire des termes forestiers

Succession : Remplacement des espèces composant un écosystème par d'autres espèces au fil du temps, selon un ordre souvent prévisible.

Sylviculture : Théorie et méthode de contrôle de l'établissement, de la composition et de la croissance des peuplements forestiers. Application de l'écologie forestière pour la protection et la restauration de la faune et la flore, de l'eau, des sols et des ressources en bois (Wenger, 1984).

Table de rendement* : Tableau ou ensemble de tableaux faisant ressortir, pour une ou plusieurs essences forestières, l'évolution de peuplements équiennes, en fonction de la qualité des sites et d'autres caractéristiques (volume par hectare). Une table de rendement empirique est une table préparée pour des conditions de peuplement moyennes réelles.

Terrain forestier* : Terrain devant être utilisé principalement à porter une forêt en croissance ou portant d'ores et déjà une forêt en croissance, y compris les terrains qui ne sont pas actuellement boisés, comme les terrains ayant subi une coupe rase, les terrains forestiers non exploités, et les plantations.

Terrain forestier boisé* : Terrain supportant des arbres en croissance. Dans ce contexte, les arbres en croissance comprennent les semis et les jeunes arbres.

Terrain forestier non productif de bois marchand : Terrain forestier qui est incapable de produire un peuplement marchand dans un laps de temps raisonnable (comprend les tourbières, les terres rocheuses et stériles, les marais, les prés et autres zones non productives au sein d'une forêt).

Terrain forestier non réservé* : Terrain forestier qui, en vertu de la loi ou d'une décision administrative, est disponible pour l'exploitation forestière.

Terrain forestier productif de bois marchand : Terrain forestier qui peut produire un peuplement marchand dans un laps de temps raisonnable.

Terrain forestier réservé* : Terrain forestier qui, en vertu d'une loi ou d'une décision administrative, n'est pas disponible pour l'exploitation forestière.

Type forestier* : Groupes de zones boisées ou peuplements de composition similaire qui les différencie des autres groupes. Les types forestiers sont habituellement groupés et définis par la composition des espèces et souvent par les classes de hauteur et de fermeture du couvert.

Unité d'aménagement forestier* : Superficie d'un terrain forestier exploitée comme unité pour produire de la fibre et d'autres ressources renouvelables. L'unité peut recouvrir la totalité d'une province ou d'un territoire, une subdivision provinciale d'aménagement forestier ou une concession forestière industrielle.

Volume : Le volume marchand brut de bois dans une forêt productive, par groupe d'essences, mesuré en mètres cubes ou en mètres cubes par hectare. Le volume brut comprend le bois pourri et imparfait (sauf en Colombie-Britannique, où il est fait état du volume net). Le volume marchand correspond au volume de la tige principale, à l'exclusion de la tige et du fin bout. Le volume de bois de pâte désigne des arbres de dimensions satisfaisantes selon la pratique locale pour la production de bois de pâte; se dit des arbres dont le bois est apte à produire des sciages.

Note :

Les termes accompagnés d'un astérisque (*) sont tirés de Haddon (1988).

partir des neuf classes d'âge que l'on retrouve dans l'IFCan91.

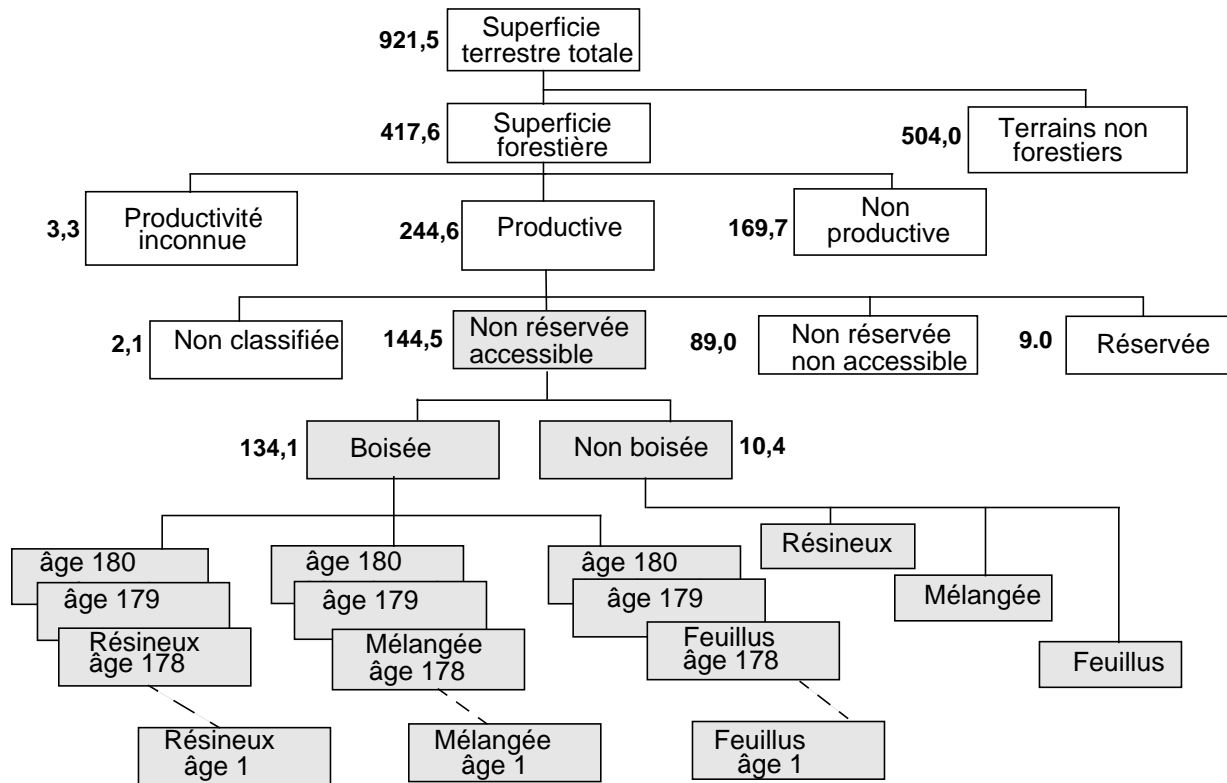
Dans le modèle, les incendies de forêt, la mortalité, la récolte, le vieillissement et la régénération naturelle et artificielle (plantation) sont intégrés aux données d'inventaire forestier pour la période de 1961 à 1990. La première étape du processus de simulation de l'évolution de la forêt consiste en l'estimation de la distribution des classes d'âge en 1961, ce qui est effectué en exécutant le modèle de façon inversée. Le modèle est ensuite exécuté normalement jusqu'aux points de données de 1991 choisis, la distribution estimée des classes d'âge de 1961 servant de condition initiale.

Voici les facteurs qui donnent lieu à des changements dans

les stocks d'actifs en bois simulés au fil du temps :

- les incendies de forêt catastrophiques;
- la mortalité due à des causes naturelles;
- le volume de conifères récoltés;
- le volume de feuillus récoltés;
- les pertes imputables aux chemins d'exploitation;
- le vieillissement;
- la régénération naturelle des zones touchées par les incendies de forêt;
- la régénération naturelle à la suite de la mort d'arbres;

Figure 3.2
Classification des terrains forestiers - IFCan91



Notes :
 En millions d'hectares.
 Les zones ombrées correspondent aux données utilisées dans le compte physique.
Source :
 Lowe, Power et Gray, 1994.

- la régénération artificielle et naturelle de terrains forestiers non boisés et de terrains forestiers où une récolte a été effectuée.

La figure 3.3 est un diagramme structurel (Gault *et al.*, 1987) représentant les principales entrées et sorties qui sont liées aux incendies de forêt, à la mortalité due à des causes naturelles, aux récoltes, au vieillissement et à la régénération. L'ordre dans lequel les calculs sont effectués pour une période est également indiqué.

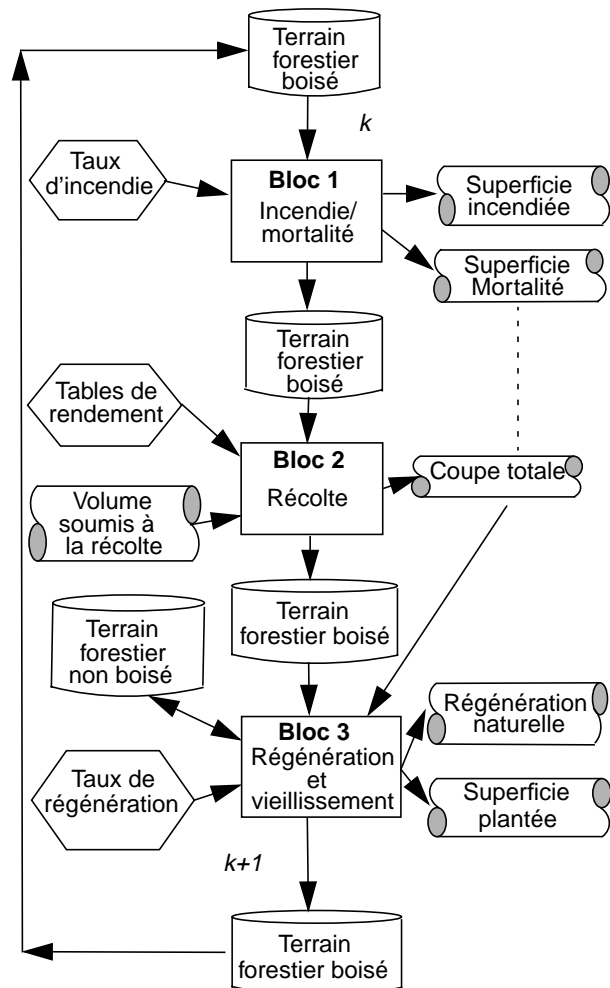
D'abord, les données relatives aux terrains forestiers boisés au début d'une période donnée font l'objet d'un rajustement au titre des pertes dues aux incendies de forêt et à la mortalité attribuable à des causes naturelles (bloc 1). Les données rajustées sont prises en compte dans le calcul de la récolte (bloc 2) : le volume de production annuelle de bois rond (mètres cubes) est converti en hectares pour donner une estimation des aires ayant fait l'objet de la récolte. Ces données seront utilisées dans le compte physique. Dans le bloc 3, les forêts décimées par les incendies ou par la mortalité due à des causes naturelles sont régénérées selon le processus naturel. En outre, dans ce même bloc, les aires où une récolte vient d'être effectuée

(aires déboisées) sont régénérées selon le processus naturel ou par plantation. Pour achever le processus de régénération, il y a répartition des terrains forestiers non boisés entre aires de régénération naturelle et artificielle. Enfin, l'âge des terrains forestiers boisés est avancé, c'est-à-dire que les zones faisant partie d'une classe d'âge donnée passent à la classe suivante. On passe alors à l'année suivante, et les calculs se poursuivent d'année en année jusqu'à la fin de la période visée par la simulation. Les phénomènes pris en compte (incendies de forêt, mortalité, récolte, vieillissement et régénération) sont décrits plus en détail dans les sections suivantes.

Bloc 1 : Incendies de forêt et mortalité due à des causes naturelles

Le premier bloc de la figure 3.3 représente la réduction des terrains forestiers productifs et boisés en raison d'incendies de forêt et de la mortalité due à des causes naturelles au cours d'une période donnée. La méthode utilisée pour mettre à jour les données relatives aux terrains forestiers consiste à procéder à une réduction des stocks d'après les données concernant les zones ravagées par les incendies

Figure 3.3

Structure à boucles

par province et par territoire pour les années 1961 à 1991 (Ramsey et Higgins, 1981; 1982; 1986; 1991 et 1992). Les pertes annuelles dues aux incendies peuvent varier considérablement. Dans le cas des pertes dues aux incendies, on ne possède pas de données applicables aux types forestiers et aux classes d'âge. Pour pallier cette lacune, les données sont exprimées, pour chaque année et pour chaque province et territoire, en pourcentage du terrain forestier total de la province ou du territoire. Les pourcentages ainsi obtenus font ensuite l'objet d'une distribution uniforme entre chaque classe d'âge et chaque type forestier composant les stocks de terrains forestiers. La superficie incendiée, stratifiée par classe d'âge et par type forestier, est soustraite des stocks, puis est catégorisée par type forestier et régénérée dans la classe d'âge 1 au début de l'année suivante pour chaque type forestier.

Les terrains forestiers boisés qui ont été épargnés subissent un processus de mortalité selon lequel on suppose que les arbres situés sur les terrains forestiers qui

font partie des dix dernières classes d'âge (171-180 ans) et qui meurent de causes naturelles représentent 10 p. 100 de la superficie de ces terrains. Cette superficie est soustraite de la classe d'âge à laquelle appartiennent les terrains forestiers boisés où elle se trouve. La superficie des terrains forestiers qui correspond aux arbres morts est entrée dans le bloc 3, où elle fait l'objet d'une régénération. Les données mises à jour sur les terrains forestiers boisés sont alors prises en compte dans la procédure de récolte décrite dans la section suivante.

Bloc 2 : Récolte

Le bloc 2 de la figure 3.3 illustre la conversion des données chronologiques de production de bois rond¹ en superficie de récolte, pour que l'on puisse apporter chaque année les corrections requises au stock de terrains forestiers. La récolte des volumes de bois rond provenant de conifères et de feuillus peut être effectuée pour chacun des trois types forestiers (résineux, mélangés et feuillus).

On suppose dans le modèle de simulation que 75 p. 100 du volume de conifères est récolté dans les peuplements de résineux, et 25 p. 100 dans les peuplements mélangés², tandis que le volume de feuillus provient en totalité des peuplements de feuillus.

La première étape exécutée dans le bloc de la récolte consiste à calculer le volume potentiel de récolte de résineux dans les terrains forestiers de type résineux et mélangé : le volume unitaire est multiplié par le rendement à l'hectare³ pour les différentes essences de conifères dans chaque zone forestière; on fait ensuite la somme des données attribuables aux classes d'âge applicables, c'est-à-dire les classes d'âge où une récolte peut être effectuée et qui correspondent aux « limites d'exploitabilité ». Les limites d'exploitabilité circonscrivent la période de croissance d'un peuplement durant laquelle le volume de bois est suffisant pour que le peuplement fasse l'objet d'une récolte profitable. Dans le cas des conifères, ces limites d'exploitabilité vont de 80 à 180 ans.

De la même manière, le volume potentiel de récolte de feuillus est établi en multipliant la zone forestière de type feuillue par le volume unitaire par hectare pour les différentes espèces de feuillus, puis en faisant la somme des données attribuables aux classes d'âge allant de 70 à 180 ans. Les arbres peuvent être récoltés à partir de 70 ans, ce qui constitue une limite d'exploitabilité plus basse que dans le cas des conifères.

On calcule ensuite le ratio du bois rond récolté au volume de récolte potentielle pour les deux espèces. Ce ratio de récolte sert ensuite à déterminer la superficie forestière à

1. Statistique Canada, *Exploitation forestière*, n° 25-201 au catalogue.

2. Ces valeurs sont jugées raisonnables compte tenu des volumes de chaque essence dans l'IFCan91.

3. Les tables de rendement sont calculées à partir du IFCan91 en divisant le volume brut de bois marchand par âge par la superficie de terrains forestiers par âge. Ceci donne une estimation empirique du rendement, ou du volume marchand brut par hectare par âge pour deux groupes d'espèces (résineux et feuillus) dans trois types forestiers.

Tableau 3.8

Transitions dans la régénération artificielle

	Résineux	Mélangés	Feuillus
Résineux	0,440	0,397	0,163
Mélangés	0,194	0,598	0,208
Feuillus	0,150	0,620	0,230

Source :
Hearnden, Millson et Wilson, 1992.

couper correspondant à la production réelle pour chaque année. Autrement dit, la récolte est distribuée entre classes d'âge en proportion du volume potentiel total pour chaque type forestier.

La fraction de la superficie forestière correspondant à la récolte annuelle qui est imputée à la construction de chemins forestiers s'établit à 3 p. 100. On soustrait donc du terrain forestier boisé 3 p. 100 de cette zone, étant donné que la surface des nouveaux chemins n'est pas régénérée ni reboisée.

Des données récapitulatives sur la zone de récolte sont présentées par type forestier et par année. Les données touchant la zone en question sont ensuite traitées dans le bloc 3 du modèle, qui représente le processus de régénération.

Bloc 3 : Vieillesse et régénération après incendie et mortalité

Le dernier bloc de la figure 3.3 a trait au vieillissement de la forêt et à la régénération naturelle après un incendie ou à la suite de mortalité due à d'autres causes naturelles. On suppose que le processus de régénération s'amorce immédiatement après l'incendie ou la mortalité.

Le vieillissement de la forêt, qui est modélisé à cette étape de la simulation, se résume à une simple procédure de mise à jour : la zone appartenant à une classe d'âge située de 1 à 178 passe à la classe d'âge suivante (2 à 179). La dernière classe d'âge (180 ans et plus) est mise à jour en cumulant la zone appartenant à la classe d'âge 179 avec la zone survivante de la classe d'âge 180.

La régénération naturelle des zones incendiées est représentée au moyen d'une mise à jour de la première classe d'âge (régénération) du terrain forestier boisé au début de l'année suivante aux fins de la simulation. Dans un premier temps, la zone incendiée est répartie par type forestier et par classe d'âge pour chaque année; dans un second temps, on ajoute au terrain forestier boisé appartenant à la classe d'âge 1 pour l'année $k+1$ la zone incendiée pendant l'année k . On suppose que la zone, une fois régénérée, appartient au même type forestier qu'auparavant.

La régénération des terrains forestiers touchés par la mortalité due à des causes naturelles autres que les incendies de forêt est modélisée de la manière suivante : au lieu d'être attribuée à la classe d'âge 1 au début de l'année suivante, la zone en question est distribuée entre les

Tableau 3.9

Transitions dans la régénération naturelle

	Résineux	Mélangés	Feuillus
Résineux	0,43	0,411	0,159
Mélangés	0,21	0,580	0,210
Feuillus	0,07	0,360	0,570

Source :
Hearnden, Millson et Wilson, 1992.

classes d'âge 2 à 179, en proportion des types forestiers et des classes d'âge applicables. Le principe qui sous-tend cette méthode est le suivant : la mortalité au sein d'un peuplement n'est pas un processus soudain; les arbres ne meurent pas automatiquement dès qu'ils atteignent 171 ans; au contraire la mortalité et la régénération (étage dominé) sont des processus dont le déroulement est constant.

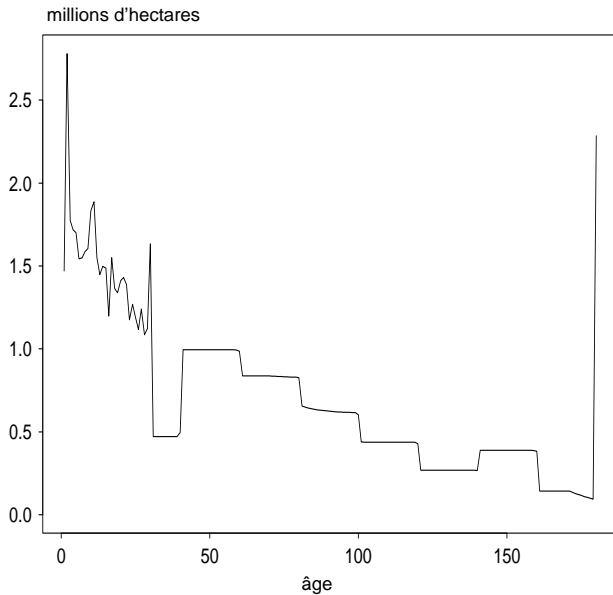
Comme la distribution par classes d'âge d'un an utilisée dans le modèle est calculé d'après la distribution par classes d'âge de 20 ans de l'IFCan91, des ruptures se produisent dans la fonction de mortalité annuelle. À des fins de lissage, on procède à une approximation de la mortalité due à des causes naturelles en posant qu'une certaine proportion de la zone rattachée aux dix dernières classes d'âge (171 à 180 ans) meurt chaque année et est régénérée par la suite. Il est ainsi possible d'éliminer les ruptures attribuables à la façon dont le modèle réagit à la distribution par classes d'âge d'un an.

Bloc 3 (suite) : Régénération du terrain forestier déboisé et du terrain forestier non boisé

Lors de l'étape suivante, le modèle simule la régénération naturelle et artificielle du terrain forestier non boisé auparavant ou déboisé. Pour faire la distinction entre les zones régénérées dans le cadre du processus naturel et celles qui sont régénérées par des moyens artificiels, on multiplie la zone devant être régénérée par une proportion estimative de régénération naturelle de 50 p. 100. Les taux de régénération applicables aux terrains forestiers déboisés et non boisés auparavant déterminent la vitesse de régénération de ces terrains. Le taux annuel de régénération applicable aux terrains forestiers récemment déboisés est fixé à 99 p. 100, tandis que le taux applicable aux terrains non boisés est de 0,5 p. 100. Cela signifie que 0,5 p. 100 des terrains non boisés sont régénérés chaque année, contre 99 p. 100 des terrains déboisés.

La succession des espèces durant le processus de régénération est déterminée en fonction de la probabilité de transition vers différents types forestiers après la récolte et la plantation. Les données sur la régénération après la récolte et la plantation sont disponibles pour l'Ontario (Hearnden, Millson et Wilson, 1992). Ces données sont incorporées aux deux matrices de transition de la régénération, l'une servant à la régénération artificielle (plantation), l'autre à la régénération naturelle (tableau 3.8

Figure 3.4
Structure des classes d'âge de la simulation, 1991



Source :
 Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement.

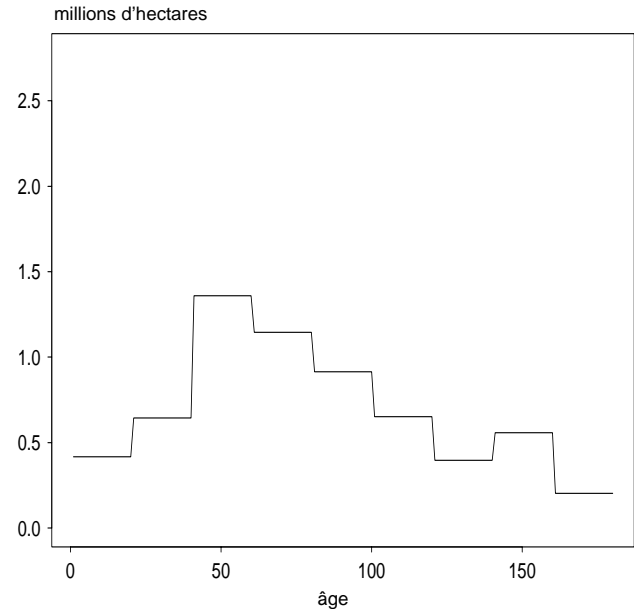
et tableau 3.9, respectivement). L'ordre de la matrice est constitué de trois lignes et de trois colonnes correspondant aux trois types forestiers, de manière à indiquer la propension à la régénération d'un type à l'autre.

Le terrain forestier non boisé au début de l'année $k+1$ est mis à jour par l'addition de la proportion de terrain forestier déboisé de la période précédente où le processus de régénération n'a pas débuté et du terrain forestier survivant non boisé à la fin de l'année précédente k . Le terrain forestier boisé est pour sa part mis à jour au début de l'année $k+1$ dans la classe d'âge 1 en fonction de la régénération naturelle et artificielle du terrain forestier non boisé et déboisé durant l'année k .

Résultats du modèle de simulation

Ce qui ressort d'abord de la simulation est l'écart entre la distribution du terrain forestier boisé par classes d'âge en 1991 selon la simulation (figure 3.4) et la distribution selon l'IFCan91 (figure 3.5). La réduction du stock de ressources en bois attribuable aux pertes naturelles et à la récolte durant la période de simulation devrait, ainsi que le suggère la simulation, avoir pour pendant la régénération dans les 30 premières classes d'âge de l'IFCan91. Comme le montre la figure 3.5, l'inventaire ne rend pas compte de cette régénération. On pourra faire valoir que le compte physique constitue une méthode de mise à jour de l'IFCan91, étant donné qu'il permet d'effectuer les rapprochements nécessaires au regard des perturbations chronologiques qui ont eu une incidence sur le stock de ressources en bois, par exemple les incendies et les

Figure 3.5
Structure des classes d'âge de l'IFCan91



Source :
 Lowe, Power et Gray, 1994.

récoltes (nous savons que ces perturbations ont eu lieu).

Du fait des problèmes liés à l'agrégation des inventaires provinciaux (qui n'ont pas été conçus en vue d'être utilisés dans un état récapitulatif national ou provincial), il faut disposer d'une nouvelle méthode d'inventaire au plan provincial et national. Plusieurs systèmes de surveillance des ressources en bois à l'échelle nationale sont proposés dans un document de travail publié récemment (Magnussen, Bonnor et Sterner, 1996). Ces systèmes comportent parfois la collecte régulière de données relatives à une placette d'inventaire permanente ou temporaire, ou l'échantillonnage d'unités situées selon un tracé systématique d'un bout à l'autre du Canada.

Présentation du compte physique

À l'instar des comptes d'actifs souterrains, le compte physique d'actifs en bois se veut un compte de rapprochement. Le compte fournit des estimations des stocks d'ouverture et des stocks de fermeture d'arbres sur pied et de la superficie de terrains forestiers productifs, ainsi que des changements dans le volume de ces stocks qui sont attribuables à la récolte et aux événements naturels. Le tableau 3.10 montre la présentation du compte physique de rapprochement.

3.4.2 Compte monétaire d'actifs en bois

Le **compte monétaire d'actifs en bois** (compte monétaire) est le pendant du compte physique, à deux

Tableau 3.10

Compte physique de rapprochement pour le bois

[1] Stocks d'ouverture
[2] Croissance naturelle
[3] Récolte
[4] Mortalité
[5] Pertes dues aux incendies
[6] Pertes dues aux chemins
[7] Stocks de fermeture [1 + 2 - 3 - 4 - 5 - 6]

exceptions près. D'abord, ainsi que nous l'avons mentionné, le compte monétaire ne prend pas en compte les changements annuels dans les stocks des ressources en bois dus aux pertes attribuables à des causes naturelles et aux récoltes. Ensuite, le compte monétaire présente la valeur estimative du stock des ressources en bois pour toutes les provinces et tous les territoires¹.

Le compte monétaire présente la valeur estimative des peuplements forestiers sur pied des terrains forestiers canadiens productifs de bois marchand, boisés et accessibles. Des valeurs estimatives couvrant la période de 1961 à 1995 sont données pour l'ensemble du pays ainsi que pour chaque province et territoire. Comme suite aux recommandations formulées dans le cadre du SCN93, la valeur estimative pour l'ensemble du Canada est incluse dans les comptes du bilan national en tant qu'élément du patrimoine canadien.

De manière à ce qu'il soit possible de tracer des comparaisons avec d'autres actifs corporels produits et non produits des comptes du bilan national, on utilisera la valeur marchande des actifs en bois, c'est-à-dire le prix qui aurait été acquitté sur les marchés publics concurrentiels. Toutefois, il est difficile de mesurer la valeur marchande des ressources en bois du Canada : plus de 84 p. 100 du terrain forestier qui constitue en principe un actif économique au Canada est propriété gouvernementale, et les transactions portant sur des terrains forestiers exploitables ou sur des droits de coupe sont rares. Il s'ensuit que la valeur marchande des actifs en bois figurant au compte monétaire doit être estimée à l'aide de méthodes indirectes.

L'estimation de la valeur des actifs en bois dans le cadre du compte monétaire est fondée sur le concept de la rente des ressources. Comme il est décrit à la section 3.2.1, la rente d'une ressource est obtenue en soustrayant les coûts de sa mise en marché du revenu généré par son extraction. Dans le compte monétaire, on obtient une estimation de la rente

annuelle du bois en soustrayant tous les frais courants et les frais d'immobilisations engagés par les branches d'activité des produits forestiers en coupe, en transport et en traitement du revenu rapporté par la vente de produits forestiers. On déduit également du revenu tiré des ressources les frais de gestion forestière annuels engagés par les administrations publiques pour le maintien des ressources en bois.

La rente ainsi estimée comprend à la fois la rente du bois et celle associée au terrain forestier réservé aux fins de la production forestière. S'il existait une estimation des frais liés à la possession du terrain forestier, elle pourrait être déduite de la rente estimée, ce qui permettrait de déterminer la valeur résiduelle du bois proprement dit; toutefois, tel n'est pas le cas. Comme la rente inclut la valeur du bois et celle du terrain forestier sur lequel ce bois est situé, il est sans doute plus approprié d'associer l'actif en ressources au terrain forestier destiné à la production de bois plutôt qu'au bois lui-même. Pour des raisons de simplicité, le compte monétaire fait référence au bois.

La rente des ressources en bois ainsi obtenue représente la valeur du bois récolté au cours d'une année. Pour estimer la valeur du stock *total* de ressources en bois au Canada, il faut établir la valeur actualisée du flux de la rente prévue des récoltes à venir. Aux fins de ce calcul, on pose l'hypothèse que la valeur de la rente associée aux récoltes récentes et le volume de ces récoltes peuvent être appliqués au stock existant. Ce dernier est ensuite évalué selon la valeur actualisée d'une série infinie de rentes annuelles constantes.

Les méthodes utilisées dans le cadre du compte monétaire pour l'estimation de la rente associée aux actifs en bois et pour la conversion de cette rente en vue d'estimer la valeur totale du stock existant sont expliquées plus en détail dans les deux sections qui suivent. Un bon nombre des questions entourant ces méthodes ont déjà été examinées en détail dans la section 3.2.1 et ne sont donc pas traitées en profondeur dans la présente section. Seuls les détails relatifs à l'application des méthodes à l'évaluation des actifs en bois font ici l'objet d'une étude poussée. Pour des considérations d'efficacité, l'encadré 3.7 reprend les descriptions algébriques des méthodes d'actualisation de la valeur des actifs en bois présentées dans l'encadré 3.4.

Calcul de la rente du bois

Idéalement, la rente du bois serait calculée à partir de transactions marchandes observées d'actifs en bois. Or, au Canada, la plus grande partie des terrains forestiers appartient aux administrations, et les transactions portant sur des terrains forestiers exploitables ou sur des droits de coupe sont rares. Au lieu de céder des droits de coupe, les administrations provinciales et territoriales concluent des accords d'aménagement avec les producteurs de produits forestiers. En vertu de ces accords, les possibilités forestières annuelles, soit le volume de bois pouvant être récolté dans une année, sont fixés en fonction d'une estimation à long terme du rendement de la forêt. Les

1. Rappelons que le compte physique n'inclut pas à l'heure actuelle l'Île-du-Prince-Édouard, le Manitoba et les Territoires du Nord-Ouest, en raison de certaines lacunes statistiques de l'IFCan91. Puisque le compte monétaire dépend de différentes sources de données que le compte physique, des estimations des valeurs des actifs en bois pour ces provinces sont offertes dans le compte monétaire.

Encadré 3.7

Méthodes d'évaluation des stocks d'actifs en bois**Estimation de la rente des ressources**

$$RR_I = TR - C - (r_i K + \delta) \text{ (limite inférieure)} \quad \text{Éq. 3.2}$$

$$RR_{II} = TR - C - \delta \text{ (limite supérieure)} \quad \text{Éq. 3.3}$$

1. Valeur actualisée I (revenu du capital positif)¹

$$PV_I = RR_I / r_g \quad \text{Éq. 3.7}$$

2. Valeur actualisée II (revenu du capital nul)

$$PV_{II} = RR_{II} / r_g \quad \text{Éq. 3.8}$$

Définition des symboles :

δ = amortissement des biens de production

C = coûts annuels d'extraction autres que de capital, notamment combustible, électricité, matériaux, fournitures et salaires

K = stock de capital évalué au coût de remplacement

PV = valeur actualisée du stock de ressources

Q = quantité annuelle de ressource extraite

RR = rente annuelle de la ressource

TR = total des recettes annuelles produites par l'extraction de la ressource

r_g = taux d'intérêt réel sur les obligations des provinces

r_i = taux d'intérêt nominal sur les obligations industrielles

Note :

1. L'expression utilisée pour calculer la valeur actualisée d'un flux de revenus se simplifie pour devenir (revenu annuel)/(taux d'intérêt) lorsque la période de

administrations tirent des recettes sous forme de droits de coupe et de droits d'exploitation des terres, en contrepartie de l'approvisionnement en bois et de services d'aménagement. Comme les droits de coupe sont établis par les administrations au lieu d'être déterminés par voie d'enchères publiques¹, il est difficile de savoir jusqu'à quel point ils correspondent à la valeur marchande (et par le fait même à la rente) du bois. De ce fait, les droits de coupe ne peuvent servir en guise d'approximation de la rente du bois, ce qui signifie qu'il faut procéder à une estimation indirecte

1. La valeur marchande du bois, si elle était déterminée dans le cadre d'enchères publiques, correspondrait à la soumission la plus élevée, basée sur la valeur du bois sur pied calculée par l'acheteur – soit la différence entre le prix de vente du bois et les coûts à engager pour l'abattage et le transport. La valeur du bois sur pied est la valeur du bois avant traitement industriel.

de cette rente.

La rente du bois calculée dans le compte monétaire est estimée à partir des données chronologiques sur la production annuelle par branche de produits forestiers dans chaque province. L'estimation est faite d'après la récolte effectuée sur le terrain forestier productif de base en fonction du potentiel de production applicable pour une période donnée. Le groupe de branches dont il est tenu compte dans le calcul inclut celle de l'exploitation forestières et celles du traitement secondaire du bois qui écoulent leur production sur les marchés publics (pâtes et papier, placage et contreplaqué, scieries et rabotage)².

Les frais engagés par ces branches d'activité en coupe, en transport et en traitement du bois, plus les frais des administrations pour le maintien des actifs en bois³, sont déduits de la valeur des produits forestiers produits. Tous les frais courants, ou frais d'exploitation (ceux en main-d'oeuvre et en carburant, par exemple) sont déduits, sauf les frais d'abattage encourus; ceux-ci sont très justement considérés comme une composante de la rente résiduelle. On estime les coûts en capital encourus pour la récolte et on les déduit également. Au fait, comme on l'a vu à la section 3.2.1, deux estimations différentes des frais d'immobilisations sont déduites (équation Éq. 3.2 et équation Éq. 3.3 dans l'encadré 3.7), ce qui donne une valeur tarifaire maximale et une valeur tarifaire minimale pour la rente du bois pour chaque année :

Vu la susceptibilité des branches d'activité productrices de biens forestiers à des cycles économiques prononcés, les fluctuations dans les prix et dans les volumes de production entraînent des fluctuations considérables dans la rente de bois annuelle d'une période à l'autre. Pour aplanir ces fluctuations, l'estimation de la rente utilisée dans le calcul les valeurs des stocks d'actifs en bois est en fait une moyenne mobile de la rente des cinq années précédentes.

Calcul de la valeur des stocks d'actifs en bois

L'estimation de la valeur des stocks d'actifs en bois du Canada dans le compte monétaire est fondée sur la valeur

2. Il faut regrouper la branche de l'exploitation forestière et celles du traitement secondaire du bois, parce qu'un grand nombre d'établissements forestiers font partie de sociétés intégrées. Ces établissements ne vendent pas leur bois à l'usine mère, en fait; donc, le «prix de vente» qu'ils déclarent ne reflète pas vraiment les prix du marché. Si leur prix de vente déclaré est bas par rapport aux prix du marché, une fraction de la rente du bois est alors transférée en réalité à l'acheteur du bois. La rente calculée en fonction de la seule branche de l'exploitation forestière serait donc sous-estimée dans ce genre de situation. À l'inverse, si le prix déclaré est élevé, la rente sera surestimée. Le regroupement de la branche de l'exploitation forestière et de celle du traitement secondaire du bois élimine le problème de sous-estimation ou de surestimation de la rente causé par l'intégration verticale au sein de ce secteur d'activité.

3. Ces frais comprennent les dépenses engagées pour la sylviculture, la provision et le maintien des chemins d'accès, et la protection contre les dommages causés par les incendies et les insectes. Bien que plusieurs de ces frais soient des frais d'immobilisations, en raison d'un manque de données détaillées, ils sont tous traités comme des dépenses courantes. Ils sont déduits l'année pendant laquelle ils ont été engagés, au lieu d'être amortis sur une période de temps plus longue.

courante actualisée d'une série infinie de la rente annuelle moyenne estimée pour chaque année (comme il est décrit ci-dessus). Deux calculs de la valeur actualisée sont utilisées, une pour chaque méthode d'estimation de la rente du bois (équation Éq. 3.7 et équation Éq. 3.8 dans l'encadré 3.7) :

L'hypothèse qui sous-tend ces calculs est que le volume de la récolte sur lequel se fonde la rente pourra être maintenu indéfiniment. La validité de cette hypothèse n'a pas été confirmée au moyen d'une simulation des récoltes futures¹. Si les récoltes devaient diminuer dans un proche avenir, la valeur estimative du stock des ressources en bois dans le compte monétaire serait alors trop élevée². De par sa nature même, le calcul de la valeur actualisée de la rente découlant des récoltes exécutées dans un avenir éloigné donne une valeur actualisée très basse. Par conséquent, la possibilité que survienne une baisse des récoltes dans un avenir aussi éloigné a un effet minime, sinon nul, sur la valeur estimative du stock.

Ainsi qu'on le mentionné à la section 3.2.1, la position adoptée dans le compte de stock des ressources naturelles est la suivante : le taux d'actualisation utilisé pour estimer les valeurs des stocks d'actifs en ressources (r_g) doit refléter une préférence gouvernementale (ou sociale) ne comportant pas de risques quant aux temps. Le taux utilisé, 4 p. 100, est le taux d'intérêt réel approximatif moyen sur les actions provinciales depuis 1961. On utilise un taux réel parce qu'il n'est pas nécessaire alors de tenir compte du taux d'inflation; on suppose que les prix et les coûts futurs sont constants.

Évaluation du prix net

Outre les méthodes décrites ci-dessus, il existe différentes autres approches permettant d'estimer la valeur des ressources en bois. L'une des plus simples consiste à appliquer la valeur de la rente par unité de volume de

récolte au volume de bois correspondant au peuplement forestier sur pied. Cette méthode, qui est analogue à l'évaluation du « prix net » des actifs souterrains, est peu appropriée dans le cas des stocks de bois du Canada.

Premièrement, une grande partie des ressources forestières canadiennes sont constituées de forêts exploitables où une récolte sera exécutée dans un avenir plus ou moins rapproché (et parfois très lointain). La valeur de ces ressources doit être actualisée. Une méthode d'évaluation du prix net semble mieux convenir dans le cas d'une forêt en croissance, particulièrement une forêt aménagée comptant un même nombre d'arbres dans chaque catégorie d'âge. Dans une telle forêt, la valeur non actualisée du volume disponible estimée d'après un prix net sera une approximation de la valeur actualisée des ressources en bois. La valeur actuelle d'un jeune arbre est proche de la valeur courante actualisée du volume plus important qui sera récolté dans le futur.

Deuxièmement, l'importance des pertes dues aux incendies de forêt rend peu pertinente l'évaluation directe du volume du peuplement sur pied. Cette méthode exige une correction complexe du volume au titre de la probabilité pour chaque arbre de parvenir à l'âge de la récolte.

Sources de données et méthodes

La production de bois et de produits forestiers est fondée sur la valeur des expéditions et sur les variations de stock indiquées dans les publications de Statistique Canada³. La valeur du bois coupé par les consommateurs pour leur propre usage (pour l'essentiel, du bois de chauffage et du bois débité) n'est pas estimée. Les statistiques sur les frais d'exploitation proviennent également des publications de Statistique Canada⁴.

Les frais d'immobilisation comprennent l'amortissement (δ) et le rendement ($r_f K$). Les données sur l'amortissement et les valeurs du stock de capital en fin d'année (K) par branche d'activité sont établies par la Division de l'investissement et du stock de capital de Statistique Canada. La valeur du stock de capital est établie d'après le coût de remplacement, et l'amortissement est calculé selon la méthode de l'amortissement linéaire. Le coût de financement des biens de production (r_f) est calculé à l'aide d'un taux créditeur nominal sur les obligations des sociétés⁵ appliqué à la valeur du stock de capital dans le but d'estimer le rendement.

Les données relatives aux dépenses d'aménagement forestier engagées par les provinces et les territoires sont publiées dans l'*Abrégé de statistiques forestières*

1. Il est possible de simuler la croissance et les récoltes futures à l'égard du stock des ressources en bois d'une province. Une telle simulation pourrait servir à déterminer si les ressources disponibles seront suffisantes pour garantir que les volumes actuels de récolte annuelle pourront être maintenus indéfiniment. Dans l'affirmative, on peut poser que la valeur des ressources en bois correspond à la valeur actualisée d'une série infinie de rentes annuelles selon les niveaux courants. La valeur pourrait être corrigée à la baisse si la simulation révèle qu'il y aura pénurie temporaire ou permanente. Cette simulation devrait être effectuée à l'aide de données portant sur des zones de petite superficie plutôt que sur une province entière, car l'âge des arbres récoltés et le potentiel d'approvisionnement en bois peut varier entre les différentes unités d'aménagement forestier au sein d'une province.

2. Les ressources canadiennes en bois se composent en partie de forêts exploitables ou primaires accessibles depuis peu, et en partie de forêts en croissance ou qui ont fait l'objet de récoltes. Les forêts accessibles depuis peu sont constituées principalement d'arbres à maturité, mais comprennent également les forêts régénérées après un incendie et en croissance. La récolte des arbres à maturité se poursuivra pendant un certain temps. La transition d'un terrain forestier qui, de forêt primaire, devient une forêt aménagée, suppose une réduction du volume de récolte, puisque les arbres d'une forêt aménagée sont récoltés plus jeunes. Cette diminution du volume pourra être compensée par une augmentation des récoltes futures en raison d'une sylviculture plus efficace et de l'entretien de la forêt.

3. Statistique Canada, *Exploitation forestière*, n° 25-201 au catalogue.

Statistique Canada, *Industries des produits de scieries et d'ateliers de rabotage*, n° 35-204 au catalogue.

Statistique Canada, *Usines de pâtes et papiers*, n° 36-204 au catalogue.

4. Statistique Canada, *Exploitation forestière*, n° 25-201 au catalogue.

Statistique Canada, *Statistiques forestières du Canada*, n° 25-202 au catalogue.

5. Banque du Canada, *Revue de la Banque du Canada*, tableau F1, statistiques sur les marchés financiers.

canadiennes (Conseil canadien des ministres des forêts, 1993). Ces données ne s'appliquent pas seulement aux zones de la forêt où se déroulent des activités d'exploitation, ce qui rend nécessaire une ventilation des dépenses en fonction de leur objet. Cette ventilation est effectuée à l'aide des résultats d'une étude sur la protection et le renouvellement des forêts menée par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1993b). Les données sur les dépenses d'aménagement forestier ne remontent qu'à 1977. Une extrapolation rétrospective est effectuée à partir de ces données en vue de déterminer les dépenses engagées au cours des années antérieures. Les dépenses visant le contrôle des incendies sont elles aussi déterminées au moyen d'une extrapolation rétrospective, basée cette fois sur les données chronologiques du compte physique sur les pertes dues aux incendies de forêt. L'extrapolation rétrospective des autres dépenses est fondée sur les données portant sur le volume de bois récolté – ces données proviennent également du compte physique.

3.4.3 Orientations futures des comptes d'actifs en bois

Les travaux d'élaboration des comptes d'actifs en bois permettront à tout le moins de tenir les comptes existants à jour en ce qui touche l'estimation du volume, de la superficie et de la valeur des peuplements forestiers sur pied. Outre ces données, on prévoit étudier différentes possibilités en vue d'étendre la portée des comptes.

Ainsi qu'on l'a mentionné précédemment, la transition vers une approche de gestion de l'écosystème forestier et l'importance accordée à la santé des forêts suscite une demande accrue à l'égard de données sur les utilisations de la forêt autres que l'approvisionnement en bois¹. Les prochaines versions des comptes d'actifs en bois pourraient porter notamment sur les utilisations économiques de la forêt en dehors de l'approvisionnement en bois, ou encore sur les utilisations ou les avantages qui ne sont pas associés aux activités axées sur les conditions du marché.

Concernant la mesure plus détaillée de la valeur économique, mentionnons que l'estimation de la valeur des parcs et de l'utilisation des terrains forestiers à des fins récréatives constituera l'une des priorités des recherches menées dans le futur.

Les utilisations de la forêt en dehors des activités économiques axées sur les conditions du marché et les

avantages qui en découlent comprennent les utilisations directes des humains, comme la récolte de produits forestiers pour consommation directe, les activités récréatives de nature non commerciale et l'appréciation d'ordre esthétique. Les avantages indirects de la forêt, comme la fixation du gaz carbonique, la production d'oxygène, la prévention de l'érosion du sol, ainsi que la purification et l'emmagasinage des eaux, sont aussi des éléments pertinents. Ces fonctions naturelles, qui sont essentielles au bien-être de l'espèce humaine, ont à ce titre une grande valeur; toutefois, comme elles sont « gratuites », leur valeur marchande est nulle.

Le fait d'étendre la portée des comptes en fonction de ces différentes orientations nécessitera l'élaboration de classifications et de méthodes d'évaluation. La classification des ressources naturelles à titre d'actifs économiques dans le SCN93 comporte trois catégories applicables aux ressources forestières : le bois marchand, les terrains forestiers exploitables et les parcs ainsi que les autres terrains récréatifs. Cette classification est peu pratique dans le contexte canadien, pour deux raisons. D'abord, ainsi que cela est mentionné plus haut, il est difficile de séparer la valeur du bois marchand et la valeur des terrains forestiers exploitables. De plus, il existe un chevauchement entre les différentes utilisations de la forêt – par exemple, des activités d'exploitation forestière sont autorisées dans certains parcs, tandis que les terrains forestiers servant à la production de bois marchand pourront être utilisés à d'autres fins ne serait-ce qu'une partie du temps. On examinera un système de classification basé sur des utilisations de la forêt comme la récolte du bois marchand, la récolte d'autres produits forestiers, les activités récréatives et les autres usages. Le recours à une méthode basée sur la disposition à payer et sur d'autres méthodes d'évaluation non fondées sur les conditions du marché sera envisagé dans le cadre de l'estimation de la valeur monétaire des avantages non commerciaux et des avantages économiques non rattachés au bois marchand.

Les ressources en bois évaluées dans le compte monétaire correspondent au terrain forestier exploitable et accessible en fin d'année. En dépit du fait que le terrain de ce genre que l'on retrouve au Canada a évolué depuis 1961², les changements survenus ne sont pas pris en compte actuellement dans le compte physique, en raison du manque de données. Ces changements peuvent être regroupés en trois grandes catégories : l'expansion de la superficie du terrain forestier accessible, les changements relatifs à l'utilisation du terrain forestier et la protection de la

1. On peut citer comme exemple de l'incidence de ce changement les tentatives faites en vue d'éliminer le biais de la valeur estimative du bois marchand dans la terminologie forestière d'IFCan91. Ainsi, les catégories de terrain forestier « productif » et « improductif » ont été remplacées par « productif de bois marchand » et « non productif de bois marchand », de manière à éliminer les formules du genre : « près de la moitié des forêts canadiennes sont improductives ».

2. L'évolution technologique des méthodes de récolte et de traitement du bois font qu'une portion accrue du volume d'arbres sur pied peut maintenant être récoltée et être utilisée comme produit forestier. Certaines essences servent à de nouvelles fins, ce qui leur donne une valeur commerciale qu'elles ne possédaient pas auparavant. Des chemins ont été construits jusqu'à certaines régions jusqu'alors inaccessibles, tandis qu'une partie du terrain forestier accessible a été mise en défense, de manière à en protéger l'habitat ou à prévenir l'érosion du sol. Enfin, la construction d'usines rendu exploitables les forêts avoisinantes qui ne se prêtaient pas à l'exploitation commerciale jusqu'alors.

forêt à l'égard des activités forestières (extension des terrains forestiers réservés). Les données relatives à ces changements physiques seront incorporées à l'avenir aux comptes d'actifs en bois, et une estimation de l'effet de ces changements sur la valeur des ressources en bois sera effectuée. La valeur ainsi estimée correspondra au gain ou à la perte de superficie de terrain forestier exploitable.

De même que la valeur associée à l'évolution de la superficie de terrain forestier exploitable, la valeur des changements des volumes de bois marchand au regard des terrains forestiers existants doit elle aussi être incorporée au compte monétaire. Ces variations sont attribuables à la croissance, aux récoltes et aux pertes dues aux incendies, aux maladies, aux insectes et au vent¹. Bien que ces variations soient mesurées dans le compte physique, on n'a pas encore tenté de calculer les variations correspondantes de la valeur du stock des ressources en bois. Les effets de la croissance, des récoltes et des pertes dues à des causes naturelles au cours d'une année peuvent avoir une incidence suffisamment aiguë sur la structure d'âge de la forêt pour que cela ait des répercussions sur le volume de récoltes futures. Pour pouvoir estimer avec précision le volume et la valeur de la récolte perdue pour ces raisons, il faut disposer de données très détaillées, ce qui n'est pas le cas pour l'instant.

3.5 Compte des terres

L'information sur les ressources en terres du Canada est rare au niveau national, et celle dont on dispose est souvent périmée et très générale. L'objet du **compte des terres** est de fournir aux Canadiens un ensemble de données amélioré pour décrire ces ressources.

Historiquement, l'information sur les terres a servi à faire le suivi des modes de tenure, à élaborer des plans d'utilisation des terres et à évaluer le potentiel des ressources en terres. Les conflits sur l'utilisation des terres ont entraîné la nécessité d'aménagement des terres, ce qui, en retour, a alimenté la demande d'information pour attaquer les problèmes existants et éviter de futurs conflits. Les préoccupations plus récentes concernant l'environnement et les ressources exigent des données sur les terres encore plus étendues et détaillées que celles dont on a pu avoir besoin par le passé.

En 1995, le Comité fédéral-provincial de l'utilisation des terres a parrainé un forum sur l'utilisation des terres (Comité fédéral-provincial de l'utilisation des terres, 1996). Les questions prioritaires ont été déterminées par consensus et classées selon quatre catégories d'utilisation des terres : agriculture, forêts, rivage/littoral et zones urbaines. Les questions détaillées qui ont été discutées à la réunion sont résumées dans l'encadré 3.8. Outre qu'il a donné un aperçu utile de certaines questions importantes concernant

1. S'ajouterait à cette liste l'estimation de la baisse de la valeur des actifs en bois due aux pluies acides.

Encadré 3.8

Questions liées à l'utilisation des terres d'intérêt fédéral/provincial

Agriculture :

- dégradation des ressources agro-environnementales à la suite des pratiques agricoles; effets sur l'exploitation agricole et à l'extérieur;
- absence de politique concernant les terres agricoles;
- perte des terres agricoles;
- utilisations concurrentes sur les terres rurales.

Forêts :

- conflits multiples concernant l'utilisation;
- répercussions des pratiques d'aménagement forestier sur la production et l'environnement;
- inclusion des besoins et des intérêts des autochtones en aménagement forestier.

Rivage/littoral :

- impact des sources terrestres de la pollution;
- utilisations concurrentes des rivages (par exemple, l'aquaculture et les activités récréatives);
- restriction de l'accès des rives et rivages au public.

Zones urbaines :

- planification et financement des services des équipements publics et de l'infrastructure;
- protection des approvisionnements en eau;
- impact du développement urbain sur les zones rurales (par exemple, l'expansion tentaculaire et l'urbanisation linéaire).

Questions communes à toutes les catégories :

- les systèmes de gestion publique actuels sont incapables de cerner et de résoudre les problèmes (ou de tirer profit des occasions);
- manque de données à jour et d'indicateurs mesurables de l'utilisation des terres et du changement;
- évaluation inadéquate des ressources communes;
- manque d'intégration en matière de planification et de communication.

l'utilisation des terres, le comité a souligné le manque de données et d'indicateurs convenables dans chacun des domaines prioritaires désignés. L'évaluation inadéquate des ressources foncières a été relevée comme une lacune dans tous les domaines. Le comité a également mis en lumière les questions touchant les rivages et le littoral, qu'on exclut en général des débats sur l'usage des terres. Le compte des terres fournit des renseignements améliorés à l'égard de toutes ces questions.

Un des facteurs de confusion en politique d'aménagement du territoire, et en ce qui a trait aux statistiques afférentes par conséquent, est le fait que deux ou plusieurs administrations publiques (fédérale, provinciales, régionales, municipales) peuvent influencer sur l'utilisation d'une étendue de terrain donnée. Par exemple, nombre de provinces et territoires ont leur propre classification de l'utilisation des terres. De plus, les renseignements sur le mode de tenure et l'utilisation des terrains sont consignés dans les bureaux d'enregistrement de milliers de municipalités d'un bout à l'autre du pays. Le compte des terres supprime ces difficultés en harmonisant l'information foncière actuellement recueillie par nombre d'administrations à des fins nombreuses et variées. Les classifications qu'il utilise permettent d'utiliser et de comparer les données foncières provenant de diverses sources. On peut ainsi évaluer les avantages et les coûts de convertir des terres agricoles à des applications urbaines. Les résultats de ces évaluations pourraient servir à examiner des questions telles que la durabilité à long terme et la biodiversité.

Les grandes classifications de l'utilisation des terres utilisées dans le compte des terres correspondent à l'étendue des renseignements sur les terres à l'échelle nationale dont on dispose actuellement. L'administration fédérale a élaboré des classifications plus détaillées de l'utilisation des terres et de la couverture terrestre dans le cadre du *Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada*. Ces classifications sont conformes aux normes internationales telles que la classification type internationale de l'utilisation des terres préparée par les Nations Unies et la Commission économique pour l'Europe (Commission statistique des Nations Unies et Commission économique pour l'Europe, 1985). À mesure que le compte des terres prendra forme, ces classifications détaillées remplaceront les classifications plus simples utilisées actuellement.

3.5.1 Utilisations

Le compte des terres fournit des séries chronologiques sur l'utilisation des ressources en terres du Canada. Cette information revêt une importance primordiale par rapport aux questions suivantes :

- Comment nos terres se répartissent-elles et quelle est leur qualité?
- Comment utilise-t-on les terres et quelles sont les

tendances à cet égard?

- L'utilisation des terres est-elle en train de devenir plus ou moins durable?
- Le stress environnemental associé à l'utilisation des terres est-il en train d'augmenter ou de diminuer?
- Quelle est la valeur monétaire de nos terres et celle-ci est-elle en train d'augmenter ou de diminuer?

En ce qui concerne la dernière question, une des fonctions particulières du compte des terres est de fournir des estimations détaillées de la valeur des terres du Canada pour les besoins des comptes du bilan national. Comme on l'a expliqué plus tôt pour les ressources souterraines et les ressources en bois, le SCN93 recommande l'inclusion des actifs en ressources naturelles dans les comptes du bilan national. Une partie importante de nos terres est actuellement exclue du bilan national du Canada, notamment toutes les forêts et tous les parcs de propriété publique. Une fonction clé du compte des terres consistera donc à estimer la valeur de ces étendues. (La section 3.5.7 examine plus en détail les questions touchant l'évaluation des terres.)

3.5.2 Composantes du compte des terres

Il y a cinq composantes ou divisions dans le compte des terres. En voici une description générale.

1. Environnement physique de base - Cadre géographique précis utilisé pour l'estimation de toutes les autres composantes du compte.

2. Couverture terrestre - Nature physique de la surface terrestre (zones urbaines construites, forêt exploitable).

3. Utilisation des terres - Description de la façon dont les terres sont utilisées pour le commerce (par exemple, l'agriculture), pour les activités non commerciales (par exemple, les loisirs) et pour des fins écologiques (par exemple, la reproduction de la faune).

4. Potentiel des terres - Les propriétés biophysiques des terres (par exemple, le climat, la géologie, la topographie, les caractéristiques du sol).

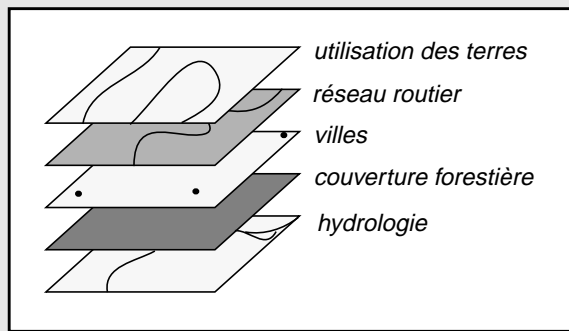
5. Valeur des terres - La valeur marchande/autre que marchande d'utilisation directe des terres (par exemple, agriculture et loisirs), la valeur d'utilisation indirecte (par exemple, pour la retenue des crues) et la valeur de non-utilisation (par exemple, l'habitat faunique).

Les divisions deux à cinq du compte s'appuient sur les méthodes et les normes employées dans la première division.

Encadré 3.9

Capacités de la technologie SIG

Un SIG emmagasine les données sous forme électronique en diverses tranches, chacune représentant un thème distinct ou une sélection de thèmes (comme des cartes électroniques). Ces images numérisées peuvent facilement être modifiées, projetées ou superposées les unes sur les autres. La puissance analytique d'un SIG provient de sa capacité de fractionner et de relier des couches disparates d'information géographique. Une fois superposées, ces tranches peuvent être analysées en coupe instantanée en vue de déterminer comment les diverses couches sont reliées spatialement. Cet outil est très utile pour effectuer des calculs de superficie et pour éclaircir des relations spatiales complexes.



3.5.3 Division 1 : Environnement physique de base

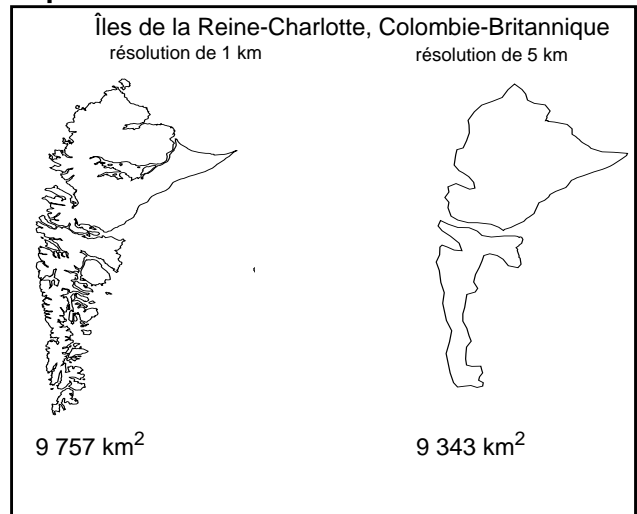
La première division du compte des terres délimite de façon précise le territoire et les plans d'eau du Canada. Pour la construire, il a fallu collationner, estimer et valider des données physiques au niveau de l'écorégion¹ (échelle 1 : 1 million²). L'utilisation du système d'information géographique (SIG) a permis de rendre cette énorme tâche plus gérable³. On peut aujourd'hui manipuler rapidement des images numériques pour produire les estimations de la superficie de haute qualité pouvant servir à des fins statistiques; il y a vingt ans, ce travail aurait été pénible à exécuter avec des cartes papier et des outils manuels.

Estimations précises des superficies

La superficie des étendues de terre et d'eau est calculée à l'aide d'une version modifiée de la carte numérique des écozones terrestres et des écorégions du Canada de 1995 (Groupe de travail sur l'écostratification, 1995). Cette carte,

1. Les écorégions sont de grandes unités naturelles délimitées par des ensembles distincts de ressources non vivantes (non biotiques) et vivantes (biotiques) qui sont reliées les unes aux autres écologiquement.
 2. Il s'agit d'une fraction représentative où une unité de distance sur la carte représente un million d'unités de distance réelle.
 3. L'encadré 3.9 explique comment un SIG fonctionne.

Figure 3.6
L'effet de la résolution sur les estimations de superficie



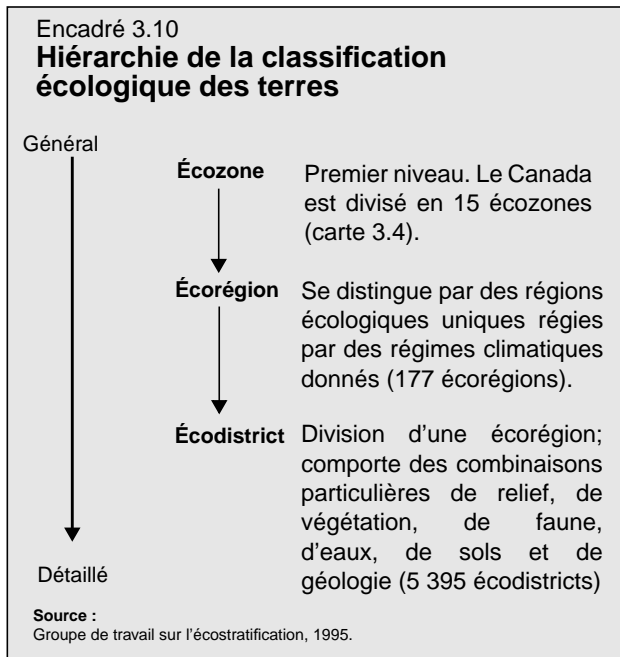
qui a été établie à des échelles allant de 1 : 1 million à 1 : 2 millions, a été fusionnée avec une carte du littoral établie à l'échelle 1 : 1 million tirée de la carte mondiale numérique (Environmental Systems Research Institute, 1993). Cette dernière fournit une image numérique à haute résolution du littoral du Canada. La résolution élevée est importante dans ce contexte, car l'exactitude des estimations de superficie est directement reliée à la résolution de la carte utilisée pour définir les frontières⁴. La délimitation des côtes, des lacs et des rivières est particulièrement importante pour le Canada, qui compte plus de littoral que tout autre pays du monde. La figure 3.6 illustre l'importance de la résolution pour calculer la superficie. Les estimations de la superficie pour les îles de la Reine-Charlotte sont présentées à partir de deux résolutions de carte différentes; l'écart entre les deux estimations est supérieur à 4 p. 100.

Cadre écologique

L'utilisation d'un cadre écologique est un élément important du compte des terres. L'encadré 3.10 décrit la classification écologique des terres qu'emploie le Groupe de travail fédéral-provincial sur la stratification écologique. Nous avons retenu cette hiérarchie pour le compte des terres. Trois des sept niveaux de la *Classification écologique des terres* sont décrits dans l'encadré 3.10. Les 15 écozones du Canada sont subdivisées en 217 écorégions différentes, qui sont à leur tour subdivisées en 5 395 écodistricts.

Les écorégions constituent un cadre géographique utile pour l'analyse de l'information sur les terres. Ces unités ont

4. La résolution définit le plus petit objet qu'on peut décèler sur une carte. À une résolution de 1 km, il est impossible de repérer les objets dont la taille est inférieure à 1 km². Par exemple, une cour d'école ne serait pas visible à une résolution de 1 km, mais une grande base militaire le serait. Compte tenu de la technologie dont on dispose pour la production du compte des terres, une échelle de 1 : 1 million représente une résolution d'environ 1 km.



l'avantage d'avoir des frontières qui sont relativement stables dans le temps, contrairement aux zones délimitées administrativement ou politiquement qui peuvent changer beaucoup d'une année à l'autre en réponse à un mouvement de population ou à une décision administrative. Un autre avantage que présentent les écorégions en tant qu'unités géographiques est le fait qu'elles sont définies par des ressources non vivantes (abiotiques) et vivantes (biotiques) distinctes qui sont reliées écologiquement. Le type de sol, les gisements minéraux de surface et les formes de relief sont des exemples de ressources terrestres qui font partie intégrante de la définition d'une écorégion. Puisque les écorégions présentent des caractéristiques physiographiques et biophysiques communes et qu'elles sont fixes dans le temps, elles constituent d'excellentes unités géographiques pour le compte des terres.

La carte 3.4 (page 67)¹ présente le résultat de la fusion de la carte numérique des écozones/écorégions et de la carte du littoral détaillée établie à partir de la carte mondiale numérique. Pour les besoins de la présentation, les lignes des écorégions ont été supprimées pour montrer uniquement les limites plus étendues des écozones.

Unités géostatistiques

Afin de faciliter l'intégration des données démographiques, sociales et économiques au compte des terres, nous utilisons une hiérarchie géostatistique qui concorde avec celle qu'utilise Statistique Canada pour ses enquêtes. Le *Fichier numérique des polygones des secteurs de dénombrement de 1991* de Statistique Canada définit les limites de ces unités géostatistiques (Statistique Canada,

1. Cette grande carte, de même que plusieurs autres, est présentée à la fin de la section pour éviter de couper le corps du texte.

1991b). Les unités qui ont été retenues pour le compte des terres sont les suivantes :

- provinces/territoires (12);
- divisions de recensement (295);
- subdivisions de recensement (6 006);
- subdivisions de recensement unifiées (2 630);
- secteurs de dénombrement (45 995);

De nombreuses enquêtes de Statistique Canada présentent leurs données suivant ces unités standard.

Un exemple de la hiérarchie géostatistique qu'applique le compte des terres est présenté à la carte 3.1, qui illustre une petite région en particulier – la division de recensement 3546 en Ontario.

En résumé, l'environnement physique de base (première division) du compte des terres se définit par l'union des couvertures détaillées des écorégions, du littoral et des secteurs de dénombrement. Cette division comporte 217 écorégions, 10 provinces et 2 territoires, ce qui se traduit par 5 659 unités distinctes lorsqu'on les fractionne suivant les frontières provinciales/territoriales. Les autres divisions du compte doivent se conformer aux normes géographiques établies par l'union de ces trois cadres spatiaux.

3.5.4 Division 2 : Couverture terrestre – végétation et autres caractéristiques de surface

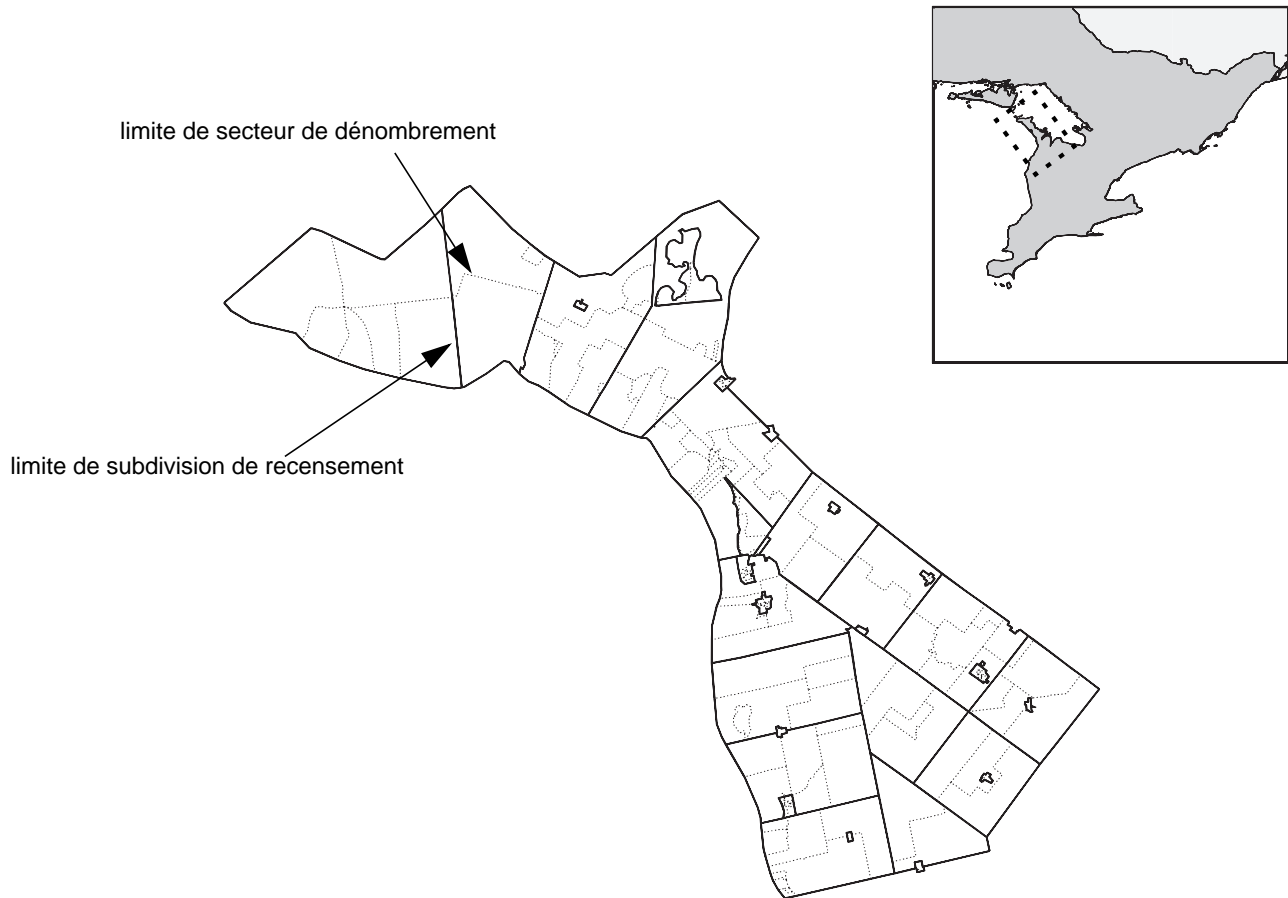
La couverture terrestre, qui forme la deuxième division du compte des terres, est une caractérisation des propriétés de la surface des terres. L'information sur la couverture terrestre est un élément fondamental de la détermination de l'utilisation des terres et, en bout de ligne, de la valeur des terres. L'information initiale sur la couverture terrestre pour le compte des terres provient d'images satellites. Ressources naturelles Canada et Forêts Canada ont construit une image composite de la couverture terrestre pour tout le Canada (Ressources naturelles Canada et Service canadien des forêts, 1994)². Cette grande image satellite a été obtenue au moyen de radiométrie à très haute résolution d'une résolution maximale sur terre d'un kilomètre. On dispose de données sur la couverture terrestre pour dix classes « terre » et deux classes « eau » distinctes.

La carte 3.5 (page 68) montre l'image composite de la couverture terrestre pour tout le Canada. Sur cette carte, on a regroupé les classes « terre » et les classes « eau » en 6

2. L'image a été assemblée à partir de 45 photos satellites distinctes prises entre 1989 et 1992. Il est difficile d'obtenir une image composite de tout le pays à cause de l'interférence causée par les nuages et des variations saisonnières de la réflectance dues à la neige et à d'autres facteurs physiques.

Carte 3.1

Division de recensement 3546 de l'Ontario et ses unités géostatistiques constituantes



Source :
Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement.

catégories plutôt que 12. Les 12 classes de départ figurent dans l'encadré 3.11. L'image numérique de la couverture terrestre a été manipulée à l'aide du SIG pour qu'elle soit conforme aux normes spatiales de la couverture détaillée écorégion/littoral/secteur de dénombrement constituant la division 1. La carte 3.2 illustre les résultats de la fusion des deux premières divisions du compte. On peut produire des statistiques semblables sur la couverture terrestre pour n'importe quelle région au Canada. L'information de ce genre présentée sous forme de séries chronologiques est utile pour la surveillance de l'environnement et la gestion des ressources.

3.5.5 Division 3 : Utilisation des terres

La troisième division du compte des terres est l'utilisation des terres. Elle est plus complexe que les deux premières parce que les activités qu'elle décrit se chevauchent souvent. Si on tient compte à la fois des activités naturelles et des activités humaines, les utilisations des terres

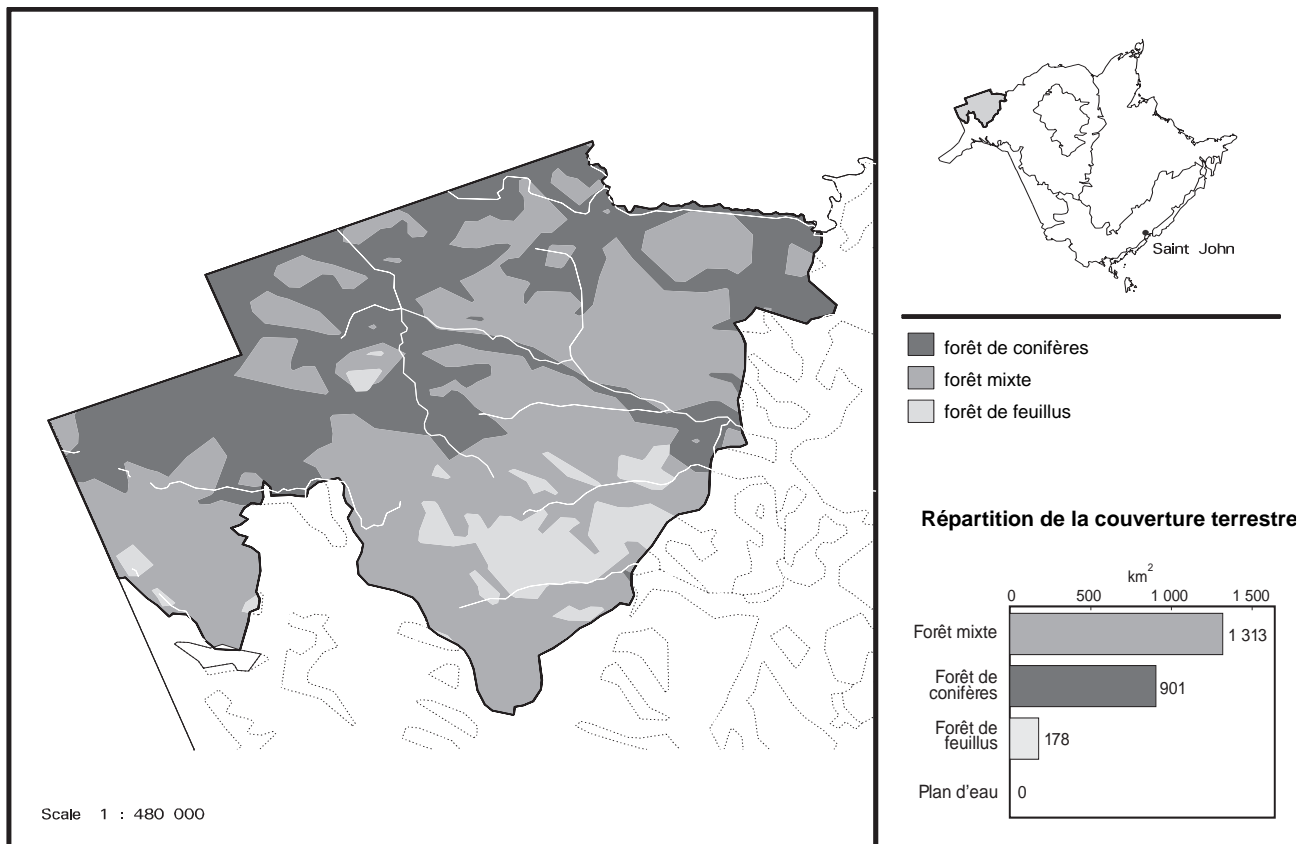
peuvent se compter par milliers sur une parcelle de terrain donnée. Voici quelques exemples de processus naturels qui utilisent les terres : l'absorption et l'évaporation de l'eau, la croissance et la décomposition des matières végétales, et même les gains et pertes de chaleur saisonniers. Les utilisations humaines vont des applications à faible intensité telles que les loisirs jusqu'aux activités plus intensives comme l'agriculture et l'exploitation forestière.

Les tendances détaillées de l'utilisation des terres sont des indicateurs importants de l'évolution au chapitre de la biodiversité et du respect de l'environnement. On peut mesurer en partie l'impact que les sociétés ont sur l'environnement aujourd'hui à partir des nouvelles utilisations qu'elles font des terres.

Comme on l'a mentionné plus haut (page 58), le compte des terres utilise actuellement une macro-classification des terres qui s'applique à la grandeur du Canada. L'encadré 3.12 résume le cadre d'utilisation des terres sur lequel cette classification repose, tandis que l'encadré 3.13 montre les classes d'utilisation comme telles. Le compte des terres

Carte 3.2

Couverture terrestre de la partie de l'écorégion des Appalaches située au Nouveau-Brunswick, 1992



Source :
Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement.

comprend des estimations de l'utilisation des terres par écozone pour tout le Canada (217 écorégions), pour les 7 classes d'utilisation des terres définies dans l'encadré 3.13. Dans la mesure du possible, cette information est fournie sous forme de séries chronologiques afin qu'on puisse mettre en lumière et évaluer les changements dans le temps.

Outre qu'il utilise les grandes classes d'utilisation des terres figurant dans l'encadré 3.13, le compte des terres peut également extraire des renseignements du Système d'information environnemental (SIE) de Statistique Canada afin de produire une information plus détaillée sur l'utilisation des terres. Cela est possible grâce à la capacité du SIG de combiner des données à référence géographique disparates. Le SIE est une base de données SIG qui contient un large éventail des séries chronologiques d'ordre social et économique de Statistique Canada. Nombre de ces séries sont utiles pour élaborer des indicateurs de l'utilisation des terres; par exemple, la répartition et la densité de la population, les logements, la valeur des terres agricoles, les principaux types de culture, les quantités d'engrais appliquées aux terres labourables et

les renseignements sur les branches d'activité.

Terres agricoles

L'information sur les terres agricoles que présente le compte des terres provient du *Recensement de l'agriculture*. L'étendue des terres de culture au Canada est tirée de l'« écoumène agricole » du Recensement de 1991. Cet écoumène (ou territoire) est basé sur la répartition des fermes à l'intérieur des secteurs de dénombrement. On obtient les diverses utilisations agricoles des terres du *Recensement de l'agriculture* au niveau du secteur de dénombrement; ces données sont disponibles pour les années 1971, 1976, 1981, 1986 et 1991. Les renseignements sur l'utilisation des terres se présentent à deux niveaux d'agrégation de base. Le niveau le plus fin retrace décrit les cultures individuelles, le type de pâturage et même la surface des enclos de ferme, tandis que les données plus agrégées séparent les terres agricoles en deux grandes classes : les terres améliorées et les terres non améliorées. Pour illustrer les données agricoles agrégées qu'on peut trouver dans le compte des terres, le tableau 3.11 présente une série chronologique sur

Encadré 3.11

Classification de la couverture terrestre

Forêt de conifères : Forêt continue composée de résineux dans une proportions de 75 à 100 p. 100.

Forêt de feuillus : Forêt continue composée de feuillus dans une proportion de 75 à 100 p. 100.

Forêt mixte : Forêt continue composée de résineux ou de feuillus dans une proportion de 26 à 75 p. 100.

Forêt de transition : Mélange de classes de couverture du sol ayant une couverture d'arbres discernable, mais où le terrain forestier occupe moins de 50 p. 100 de la région. Les arbres constituent des peuplements de différentes densités.

Toundra : Région de plantes arctiques et alpines dépourvue d'arbres, et où la couverture végétale est presque continue.

Végétation clairsemée / terre stérile : Zone où la végétation représente moins de 25 p. 100 du terrain.

Terre agricole : Terres cultivées comportant des cultures.

Terrain de parcours et pâturage : Terrain comportant une végétation indigène; comprend aussi les pâturages amendés et non amendés.

Glace ou neige pérenne : Glaciers et champs de neige.

Zone urbaine construite : Tous les terrains compris dans les secteurs de dénombrement urbains au moment du *Recensement de la population de 1991*¹.

Eau libre

Glace de mer

Note :

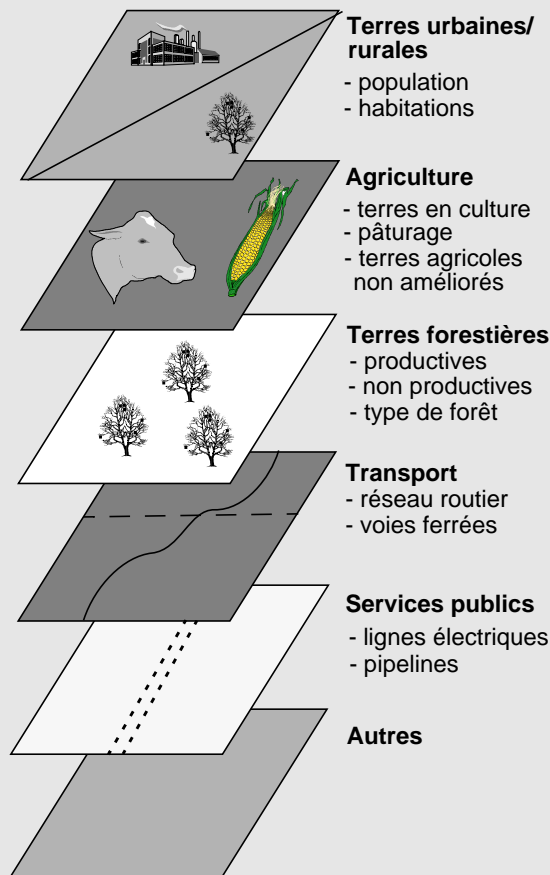
1. Un secteur de dénombrement urbain est un secteur de dénombrement qui comptait une population d'au moins 1 000 habitants et qui avait une densité de population d'au moins 400 habitants par kilomètre carré lors du recensement précédent. Les estimations proviennent de Statistique Canada (1991b).

Sources :

Ressources naturelles Canada et Service canadien des forêts (1994); Statistique Canada (1971, 1981, 1991a, 199b).

Encadré 3.12

Cadre de l'utilisation des terres



Encadré 3.13

Classification de l'utilisation des terres

Terrains urbains : Tous les terrains compris dans les secteurs de dénombrement urbains tels qu'ils sont définis dans le *Recensement de la population de 1991*.

Terres rurales : Toutes les terres qui ne satisfont pas à la définition urbaine.¹

Terres agricoles : Toutes les terres comprises dans les secteurs de dénombrement agricoles du *Recensement de l'agriculture de 1991*. Les secteurs de dénombrement sont répartis proportionnellement entre les écorégions au besoin. On utilise l'information figurant sur les images satellites de la couverture végétale pour répartir les terres agricoles à l'intérieur des grands secteurs de dénombrement et pour vérifier les statistiques à l'intérieur des écorégions.

Terrain forestier : La forêt productive de bois et la forêt improductive de bois telle qu'on la définit dans l'IFCan91 (Lowe, Power et Gray, 1994).

Terres servant aux transports : Terres utilisées pour les routes primaires et secondaires revêtues.

Terres servant aux services publics : Terres utilisées pour les lignes de haute tension, les lignes téléphoniques et les pipelines.

Autres : Terres non classées ailleurs (par exemple, les terres servant au tourisme, à l'habitat faunique et à d'autres types d'infrastructure).

Note :

1. Les estimations proviennent de Statistique Canada (1991b).

Tableau 3.11
Terres agricoles, 1901-1991

Année	Terres agricoles améliorées					Total des terres agricoles
	Terres en culture	Pâturages améliorés		Autres terres ¹	Terres agricoles non-améliorées	
	millions d'hectares					
1901	8.1	--	--	4.1	13.5	25.7
1911	14.4	--	1.0	4.3	24.4	44.1
1921	20.2	3.1	4.8	0.5	28.4	57.0
1931	23.6	3.2	6.8	1.1	31.3	66.0
1941	22.8	3.4	9.5	1.4	33.1	70.2
1951	25.2	4.0	8.9	1.1	31.2	70.4
1961	25.3	4.1	11.4	1.0	28.0	69.8
1971	27.8	4.1	10.8	1.0	25.0	68.7
1976	28.3	4.1	10.9	0.9	24.2	68.4
1981	30.9	4.1	9.7	1.4	19.8	65.9
1986	33.2	3.6	8.5	0.7	21.8	67.8
1991	33.5	4.1	7.9	67.8

Note:

1. Par autres terres on entend les enclos, les allées et les autres terres non classées.

Source :

Statistique Canada, *Recensement de l'agriculture*.

l'utilisation des terres à des fins agricoles dans l'ensemble du Canada.

L'annexe 3.1 présente la liste de toutes les variables d'utilisation des terres qu'on peut obtenir du *Recensement de l'agriculture*, ainsi que les années pour lesquelles elles sont disponibles. On peut obtenir, pour n'importe quelle écorégion et pour toute année de recensement comprise entre 1971 et 1991, des renseignements sur le mélange des cultures, les types de bétail et des centaines d'autres utilisations agricoles. Il y a lieu de signaler que cette information se limite aux utilisations commerciales; les autres applications telles que l'habitat faunique ne sont pas encore incluses.

Terrain forestier

L'information sur les forêts qui figure dans le compte des terres provient de deux sources. On obtient l'étendue des forêts de l'image satellite de la couverture végétale du Canada (Ressources naturelles Canada et Services canadien des forêts, 1994). Quant aux données sur l'utilisation des terres en ce qui concerne les forêts, elles proviennent de l'IFCan91 (Lowe, Power et Gray, 1994), qui subdivise le terrain forestier du Canada suivant 11 caractéristiques¹. La carte 3.6 (page 69) illustre certains des renseignements de l'IFCan91 qui ont été incorporés au compte des terres.

Terrains urbains et terres rurales

La carte 3.3 présente, pour le sud de l'Ontario, les composantes urbaine et rurale de la division d'utilisation des terres. Ces renseignements sont fondés sur les superficies urbaines provenant du *Fichier numérique des*

polygones des secteurs de dénombrement de 1991 que tient Statistique Canada (Statistique Canada, 1991b). Sur les 45 995 secteurs de dénombrement (SD) relevés en 1991, 29 802 étaient classés comme urbains, tandis que 16 193 étaient ruraux. Pour être classé urbain, un SD doit avoir une population d'au moins 1 000 habitants et une densité d'au moins 400 personnes/km² lors du dernier recensement de la population.

On peut obtenir les estimations de l'utilisation des terres à des fins urbaines et rurales pour le compte des terres pour les années de recensement 1971, 1981, 1991 et 1996². En 1991, on a utilisé des polygones des SD urbains dont la population était non nulle comme base de référence pour calculer les superficies urbaines pour d'autres années de recensement. Ces estimations reposent sur la répartition géographique des centroïdes de SD dans chaque année de recensement. Aux centroïdes des SD urbains on attribue une superficie urbaine moyenne à partir du *Fichier numérique des polygones des secteurs de dénombrement de 1991*, après quoi on leur attribue des zones tampons (circulaires) représentant les terrains urbains. Les résultats pour 1971 et 1996 sont présentés dans la carte 3.3.

3.5.6 Division 4 : Potentiel des terres

La quatrième division du compte des terres, le potentiel des terres, mesure les possibilités d'utilisation des ressources en terres. L'information qu'elle présente provient des paramètres biophysiques tels que le climat, le sol, la géologie, les pentes et le drainage. Les données chronologiques sur le potentiel des terres qui figurent dans l'Inventaire des terres du Canada (Environnement Canada, 1981) constituent la base des données sur les possibilités d'utilisation des terres qu'on trouve dans le compte.

Souvent, l'utilisation dominante d'une parcelle de terrain ne reflète pas les possibilités physiques du terrain. Dans certains cas, l'emplacement est un déterminant plus fort d'utilisation que le potentiel physique, et il n'est pas rare qu'on fasse des compromis sur l'utilisation finale d'un terrain. Toute parcelle de terre au Canada a de nombreuses possibilités d'utilisation qui se chevauchent couramment. L'information dont nous disposons sur le potentiel des terres est donc utile pour planifier l'utilisation la plus efficace de nos ressources en terres.

3.5.7 Division 5 : Valeur des terres

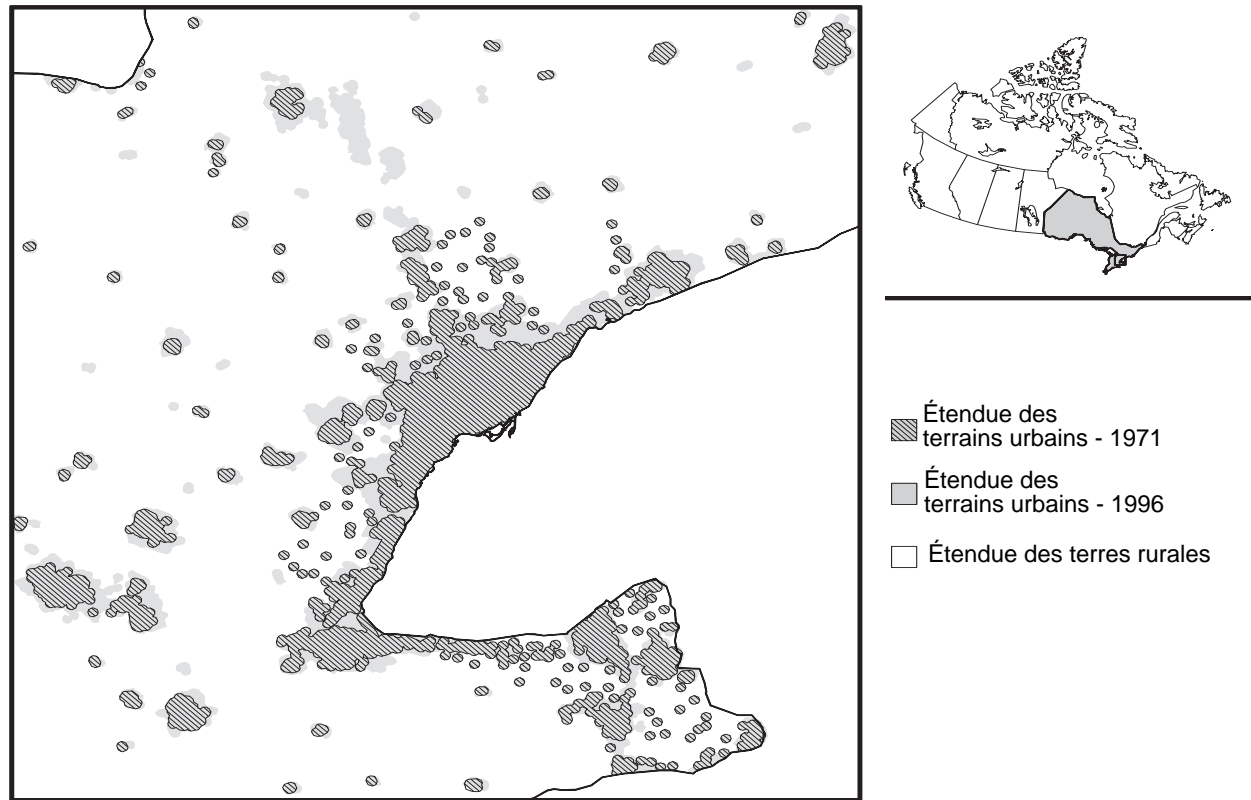
Une des fonctions importantes du compte des terres consiste à fournir des estimations détaillées de la valeur des terres du Canada pour les besoins des comptes du bilan national. À l'heure actuelle, les terres comprises dans le bilan national sont traitées comme un bien corporel non produit et enregistré comme « terrains commerciaux ». Les terrains commerciaux se limitent aux terrains se trouvant sous les immeubles résidentiels et non

1. Source de données; tenure; classe de terre; qualité de la station; classe de densité relative; cause de perturbation; classe d'âge; classe de maturité; type forestier; genre dominant; année de la collecte des données.

2. On ne dispose que d'estimations provisoires pour 1996 à l'heure actuelle.

Carte 3.3

Utilisation des terres à des fins urbaines et rurales dans le sud de l'Ontario, 1971 et 1996



Source :
Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement.

résidentiels, plus les terres agricoles. Les valeurs des terrains résidentiels sont tirées des données de la Société canadienne d'hypothèques et de logement sur les permis de construction; la valeur des terrains se trouvant sous les immeubles non résidentiels est tirée de l'information sur le stock de capital. Les valeurs des terres agricoles proviennent des valeurs immobilières des fermes déclarées au *Recensement de l'agriculture*. Les estimations des terres agricoles sont en outre subdivisées en deux : celles portant sur les terrains et celles concernant les bâtiments.

Un fait notable à signaler, le traitement actuel des terres dans les comptes du bilan national exclut une partie importante des terres du Canada. C'est notamment le cas de toutes les forêts et de tous les parcs de la Couronne. Une des fonctions clés du compte des terres est d'établir la valeur de ces superficies. Les données sur l'utilisation des terres et sur le potentiel des terres provenant des divisions 3 et 4 du compte serviront à estimer la valeur totale de ces terres. Les estimations porteront sur les « valeurs d'utilisation directe » qui ne figurent pas au bilan à l'heure actuelle, par exemple les utilisations récréatives et l'utilisation de la forêt; s'il est indiqué de le faire, on pourra également élaborer des méthodes pour estimer la valeur d'utilisation directe et la valeur d'utilisation indirecte de ces

ressources¹.

Il n'est pas encore clair dans quelle mesure ces estimations totales de la valeur des terres finiront par être intégrées aux comptes du bilan national. Dans les cas où l'on peut élaborer des méthodes appropriées pour estimer la valeur d'utilisation directe des terres ne faisant pas l'objet d'une telle évaluation actuellement – les forêts et les parcs, par exemple – on peut affirmer que ces estimations seront un jour incluses dans le bilan. Quant aux autres valeurs moins clairement définies, on décidera de leur inclusion à l'avenir – dans la mesure où il sera en fait possible d'effectuer l'estimation voulue.

1. La valeur d'utilisation directe est celle qui est associée à l'interaction de l'homme avec les terres (par l'agriculture et les loisirs, par exemple). La valeur d'utilisation indirecte est la valeur des services (ou fonctions) que l'homme retire des terres sans réellement les utiliser directement (le contrôle des crues et du climat sont des exemples). La valeur de non-utilisation comprend, entre autres, la valeur qui découle du fait de savoir qu'une espèce pourra continuer d'exister au delà de sa valeur à des fins humaines.

3.5.8 Lacunes statistiques

Il existe très peu de renseignements sur l'utilisation industrielle des terres ou sur les décharges contrôlées et les dépotoirs. Il faudra élaborer des techniques d'estimation si l'on veut pouvoir faire le suivi de ces utilisations des terres et d'autres utilisations ayant un impact important.

Il manque par ailleurs beaucoup de données sur certaines utilisations directes, et sur toutes les utilisations indirectes. Quelle est l'étendue des terres servant aux activités récréatives au Canada? Quelles terres utilisent les diverses espèces fauniques? Nous devons nous attaquer à ces questions si nous voulons décrire fidèlement les utilisations des terres au Canada.

Du point de vue de l'estimation de la valeur, il y a de grandes lacunes statistiques concernant les réserves naturelles et les aires de nature sauvage, entre autres. Ces terres ont une valeur sociétale considérable, mais il est difficile de leur attribuer une valeur pécuniaire puisqu'elles échappent aux lois du marché. Élaborer des méthodes d'estimation de la valeur non marchande pour ces ressources demeure un défi.

3.5.9 Orientations futures

Le compte des terres dans son état actuel représente un pas important vers la constitution de statistiques sur les terres qu'on pourra mettre à la portée des Canadiens au niveau national. Cela est d'autant plus vrai que la collecte de renseignements sur les terres à l'échelle nationale n'a pas figuré parmi les priorités récentes de l'administration fédérale (étant donnée que les ressources en terres relèvent principalement de la compétence provinciale/municipale). Malgré les progrès importants qui ont déjà été faits, il reste encore beaucoup à faire pour améliorer les estimations courantes et étendre le compte dans de nouvelles directions. À cette fin, la recherche dans l'avenir immédiat sera concentrée dans les domaines suivants.

- Étant donné qu'une partie importante des ressources en terres du Canada relève de la compétence provinciale, Statistique Canada demandera aux provinces de prendre part à l'élaboration de statistiques nationales sur les terres. En général, cela voudra dire qu'on réorganisera l'information existante. D'ici quelques années, le compte pourra profiter de l'information cadastrale numérisée¹, qui est très détaillée et qui deviendra disponible pour la plupart des provinces au Canada.
- On aura besoin de classifications de l'utilisation des terres plus complètes une fois que les données provinciales détaillées auront été intégrées aux comptes. Les versions futures du compte des terres devront par ailleurs utiliser des classifications qui sont

davantage compatibles avec les normes internationales². L'utilisation des classifications des terres du *Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada*, qui permettent dans une large mesure de satisfaire ces deux besoins, est à l'étude.

- L'information sur l'utilisation de la forêt qui est incluse dans le compte à ce jour ne représente qu'une première approximation de l'utilisation du terrain forestier. L'importance accordée au départ aux utilisations commerciales de la forêt sera étendue de façon à ce qu'on puisse recueillir des renseignements sur les utilisations non marchandes, notamment les activités récréatives et l'habitat faunique.
- Les données de l'Inventaire des terres du Canada utilisées pour estimer le potentiel des terres dans le compte représentent les meilleures données qu'on puisse obtenir actuellement. Par contre, elles sont un peu périmées et n'ont pas le niveau de détail géographique qu'elles pourraient avoir. Dans les versions futures du compte, nous chercherons à obtenir une information plus détaillée sur la géologie, le sol, le climat et le drainage afin de représenter le potentiel des terres.
- Devant de la nécessité de mesurer la durabilité de l'activité économique, il y a lieu de réexaminer les valeurs des terres actuellement comprises dans les comptes du bilan national. C'est plus particulièrement le cas des terres agricoles. Les valeurs actuelles des terres agricoles, qui représentent la valeur marchande que les agriculteurs attribuent à ces terres, sont problématiques à deux égards. Premièrement, elles ne reflètent pas forcément tous les coûts et avantages environnementaux liés à l'activité agricole. Deuxièmement, elles contiennent des éléments spéculatifs importants qui ne reflètent pas la valeur des terres pour l'agriculture, mais leur valeur à d'autres fins (souvent pour le développement urbain). Par conséquent, ces valeurs peuvent ne pas convenir à l'évaluation de la durabilité économique et environnementale de l'activité agricole à long terme. L'élaboration de valeurs plus pertinentes des terres agricoles est compliquée, et Statistique Canada n'a pas encore trouvé de méthodologie convenable. Jusqu'ici, des estimations provisoires de la valeur des terres ont été calculées pour les terres agricoles au Nouveau-Brunswick (McAuley, 1996). Dans ce projet pilote, on a tenté de calculer la valeur des terres agricoles en estimant leur rente économique. Bien que les résultats du projet aient révélé de graves lacunes méthodologiques et statistiques, les leçons apprises serviront à perfectionner la méthode qu'on appliquera un jour dans le reste du pays.

1. L'information cadastrale provient des registres provinciaux et comprend les dimensions des terrains, leur valeur et le montant des impôts fonciers.

2. L'annexe 3.2 présente une telle classification : la *Classification type internationale de l'utilisation des terres* (Commission statistique des Nations Unies et Commission économique pour l'Europe, 1985).

Carte 3.4
Écozones terrestres du Canada



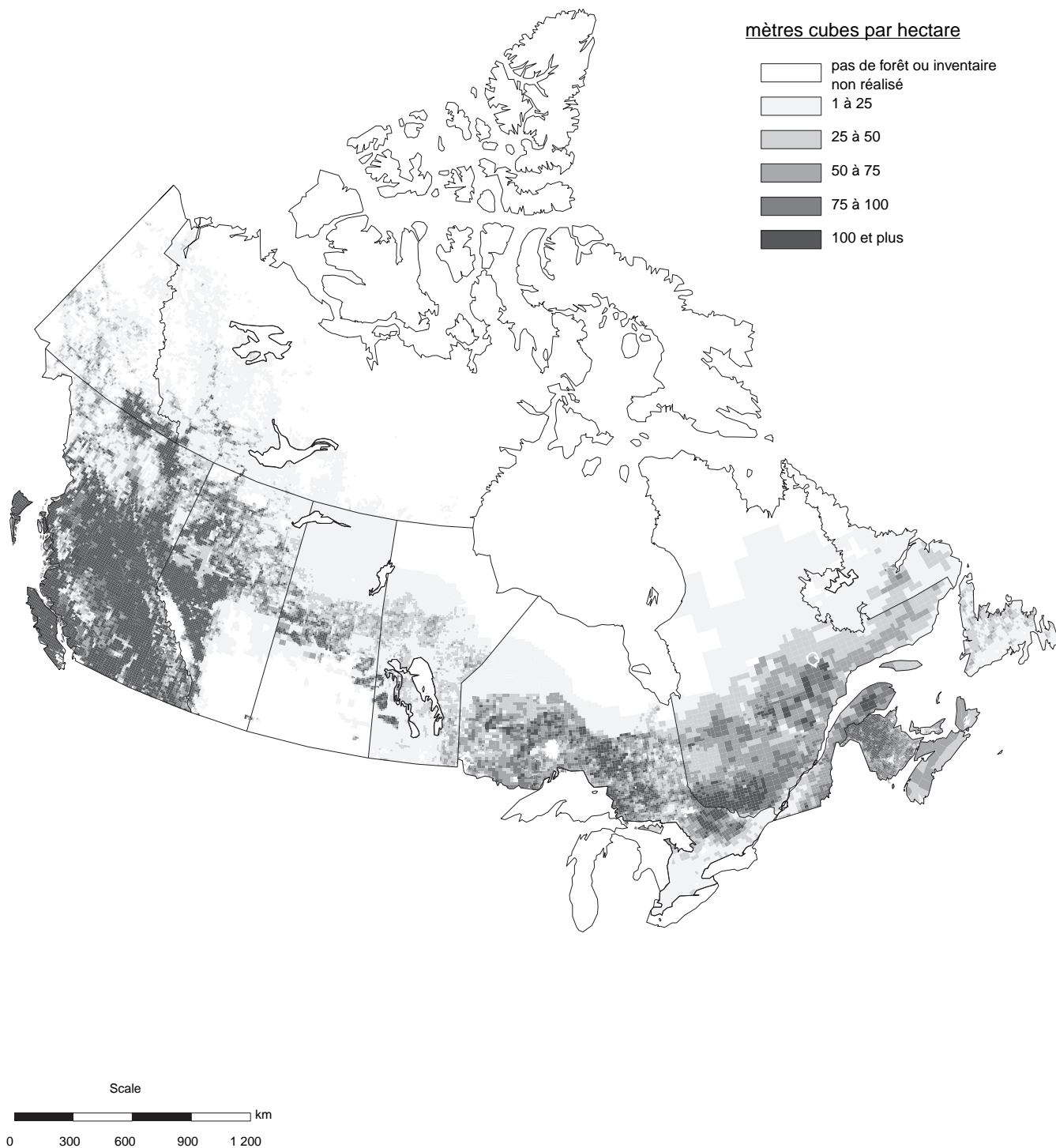
Source:
Groupe de travail sur l'écostratification, 1995.

Carte 3.5

Couverture terrestre, 1992**Source:**

Ressources naturelles Canada et Service canadien des forêts, 1994.

Carte 3.6
Volume du bois, toutes les essences, 1991



Note :
Le volume par hectare est calculé en fonction de la superficie totale de la cellule (incluant les lacs et rivières).
Source :
Lowe, Power et Gray, 1994.

Annexe 3.1

Variables de l'utilisation des terres provenant du *Recensement de l'agriculture*

Variable	Unité de mesure	Description	Année				
			71	76	81	86	91
AOWNED	hectares	Superficie possédée en propre	*	*	*	*	*
ARNTED	hectares	Superficie louée ou louée à bail d'autres sources que les gouvernements				*	*
ARNTEDT	hectares	Superficie louée ou louée à bail, incluant les gouvernements	*	*	*	*	*
CRPLND	hectares	Superficie totale en culture	*	*	*	*	*
FLOOD	hectares	Superficie irriguée par inondation				*	
HANDMO	hectares	Superficie irriguée par système mobile manuel				*	
IMPAST	hectares	Pâturages améliorés	*	*	*	*	*
OTHIMP	hectares	Autres terres améliorées		*	*	*	
OTHIRG	hectares	Superficie irriguée par d'autres sources				*	
OUNIMP	hectares	Autres terres non améliorées et pâturages non améliorés	*	*	*	*	
PIVOT	hectares	Superficie irriguée par système à pivot central				*	
SUMMRF	hectares	Terres en jachères	*	*	*	*	*
TFAREA	hectares	Superficie totale des fermes	*	*	*	*	*
TILEDNR	hectares	Superficie avec drainage souterrain				*	
TOTFER	hectares	Superficie totale des terres fertilisées	*		*	*	*
TOTIMP	hectares	Superficie totale des terres améliorées	*	*	*	*	
TOTIRG	hectares	Superficie totale irriguée	*		*	*	*
TOTUNIM	hectares	Superficie totale des terres non améliorées	*	*	*	*	
UNIMPAST	hectares	Pâturages non améliorés	*			*	*
VOLGUN	hectares	Superficie irriguée par canon mobile				*	
WDLAND	hectares	Terres boisées	*	*	*	*	
WHEEL	hectares	Superficie irriguée par système mobile sur roues				*	
FEEDPD	dollars	Dépenses en aliments pour le bétail	*		*	*	*
APCTTA	hectares	Abricotiers	*		*	*	*
APLETA	hectares	Pommiers	*		*	*	*
OTTFTA	hectares	Autres arbres fruitiers				*	*
PEARTA	hectares	Poiriers	*		*	*	*
PECHTA	hectares	Pêchers	*		*	*	*
PLUMTA	hectares	Pruniers	*		*	*	*
SRCHTA	hectares	Cerisiers à cerises aigres	*		*	*	*
TOTTFT	hectares	Superficie totale des arbres fruitiers	*	*	*	*	*
BARLEY	hectares	Orge-grain	*	*	*	*	*
BLUEBC	hectares	Bleuets en culture				*	*
BUCWHT	hectares	Sarrasin	*	*	*	*	*

Variable	Unité de mesure	Description	Année				
			71	76	81	86	91
CANARY	hectares	Alpistes des canaries			*	*	*
CANOLA	hectares	Colza (canola)	*	*	*	*	*
CARAWAY	hectares	Graines de carvi				*	*
CORNEN	hectares	Maïs à ensilage	*	*	*	*	*
CORNGR	hectares	Maïs-grain	*	*	*	*	*
CRANBC	hectares	Canneberges en culture				*	*
DFPEAS	hectares	Pois secs de grande culture	*	*	*	*	*
FABABN	hectares	Féveroles pour la fève			*	*	*
FBEANS	hectares	Total des haricots secs	*	*	*	*	*
FCROPS	hectares	Autres cultures fourragères				*	*
FCROPST	hectares	Autres cultures fourragères, incluant l'orge	*	*	*	*	
FDBARL	hectares	Orge pour fourrages				*	
FDOATS	hectares	Avoine pour fourrages	*	*	*	*	
FLAXSD	hectares	Lin	*	*	*	*	*
FORAGESD	hectares	Semence de plantes fourragères			*	*	*
GRAPESC	hectares	Raisin en culture	*		*	*	*
LENTIL	hectares	Lentilles			*	*	*
MILLET	hectares	Millet pour le grain			*	*	*
MUSTSD	hectares	Graines de moutarde	*	*	*	*	*
MXDGRN	hectares	Mélanges de céréales	*	*	*	*	*
NURSERY	hectares	Produits de pépinières	*	*	*	*	*
OATSGR	hectares	Avoine-grain	*	*	*	*	
ODFBNS	hectares	Autres haricots secs				*	*
OFIELD	hectares	Autres plantes de grande culture			*	*	*
OTHBERC	hectares	Autres petits fruits en culture	*		*	*	*
POTATS	hectares	Pommes de terre	*	*	*	*	*
RASPBC	hectares	Framboises en culture	*			*	*
RTCROP	hectares	Plantes-racines fourragères			*	*	
SAFLWR	hectares	Carthame			*	*	*
SODGRN	hectares	Gazon			*	*	*
SOYBNS	hectares	Soja	*	*	*	*	*
STWBRYC	hectares	Fraises en culture	*		*	*	*
SUGARB	hectares	Betteraves sucrières	*	*	*	*	*
SUNFLS	hectares	Tournesol	*	*	*	*	*
SWCHTA	hectares	Cerisiers à cerises douces	*		*	*	*
TAMHAY	hectares	Foin cultivé	*	*	*	*	
TOBACO	hectares	Tabac	*	*	*	*	*
TOFIELD	hectares	Total des autres plantes de grande culture	*	*	*	*	*

Variable	Unité de mesure	Description	Année				
			71	76	81	86	91
TOTHAY	hectares	Total du foin	*	*	*	*	*
TOTOAT	hectares	Total de l'avoine	*	*	*	*	*
TOTOIL	hectares	Total des graines oléagineuses				*	*
TOTRYE	hectares	Total du seigle-grain	*	*	*	*	*
TOTVEG	hectares	Total des légumes	*	*	*	*	*
TOTWHT	hectares	Total du blé	*	*	*	*	*
TRITCL	hectares	Triticale			*	*	*
TSMFRTC	hectares	Total des petits fruits	*	*	*	*	*
WHITBN	hectares	Haricots blancs				*	*
OTHLND	hectares	Autres terres, incluant les terres boisées, les terres améliorées et non améliorées n.c.a.					*
SPINST	hectares	Superficie traitée contre les insectes	*		*	*	*
SPWEED	hectares	Superficie traitée contre les mauvaises herbes	*		*	*	*
FLOWER	mètres carrés	Fleurs de serres				*	*
GRMUSH	mètres carrés	Total des champignons et des produits de serre	*	*	*	*	*
MUSHRM	mètres carrés	Champignons	*		*	*	*
OTHERGRN	mètres carrés	Autres produits de serres				*	*
TOTGRN	mètres carrés	Total des produits de serres	*		*	*	*
VEGET	mètres carrés	Légumes de serre				*	*
BFCOWS	unités	Vaches de boucherie					*
BFHEFS	unités	Génisses pour remplacement de bovins de boucherie					*
BFSLGH	unités	Génisses pour la boucherie					*
BULLS	unités	Taureaux					*
CALFU1	unités	Veaux de moins de 1 an					*
HORSES	unités	Chevaux	*		*	*	*
MLKCOW	unités	Vaches pour la production laitière					*
MLKHEF	unités	Génisses pour le remplacement de bovins laitiers					*
STEERS	unités	Bouvillons					*
TCATTL	unités	Total des bovins	*	*	*	*	*
TOPIGS	unités	Porcs	*	*	*	*	*
TSHEEP	unités	Total des moutons et des agneaux	*	*	*	*	*
TOTPLT	unités	Total de la volailles	*	*	*	*	*

Annexe 3.2

Classification type internationale de l'utilisation des terres

1 Terres agricoles	3.7.6 Terres consacrées aux lignes de transmission à haute tension et aux oléoducs (de surface) de transport de combustibles et autres produits
1.1 Terres arables	3.7.7 Autres terres consacrées aux infrastructures
1.2 Terres cultivées en permanence	3.8 Terres utilisées à des fins récréatives
1.3 Terres couvertes en permanence de prés et de pâturages	3.8.1 Terres récréatives occupées par des emplacements de camping, des résidences secondaires ou des résidences de vacances
1.4 Toute autre terre agricole nca	3.8.2 Autres terres récréatives nca
2 Forêts et autres terres boisées	3.9 Terres consacrées à l'élimination des déchets
2.1 Terres couvertes de forêts résineuses	3.9.1 Terres consacrées à l'élimination des ordures ménagères
2.1.1 Qui ont pour fonction principale reconnue la production de bois	3.9.2 Terres consacrées à l'élimination des déchets industriels et commerciaux, y compris les dépôts de ferraille
2.1.2 Qui ont pour fonction principale reconnue la protection, la conservation et l'utilisation à des fins biologiques	3.10 Terres connexes
2.1.3 Qui ont pour fonction principale reconnue les activités récréatives	3.11 Autres zones bâties nca
2.2 Terres couvertes de forêts non résineuses	4 Terres humides
2.2.1 Qui ont pour fonction principale reconnue la production de bois	4.1 Tourbières
2.2.2 Qui ont pour fonction principale reconnue la protection, la conservation et l'utilisation à des fins biologiques	4.1.1 Tourbières ombrogènes
2.2.3 Qui ont pour fonction principale reconnue les activités récréatives	4.1.2 Tourbières d'infiltration
2.3 Autres terres boisées	4.2 Toundras humides
2.3.1 Qui ont pour fonction principale reconnue la production de bois	4.3 Autres terres humides nca
2.3.2 Qui ont pour fonction principale reconnue la protection, la conservation et l'utilisation à des fins biologiques	5 Terres sèches couvertes de végétations particulières
2.3.3 Qui ont pour fonction principale reconnue les activités récréatives	5.1 Landes
3 Zones bâties et terres connexes (sauf avec bâtiments de ferme)	5.2 Toundras sèches
3.1 Zones résidentielles	5.3 Alpagues
3.1.1 Dominées par des maisons de un ou deux étages	5.4 Autres nca
3.1.2 Dominées par des immeubles de trois étages (et plus)	6 Terres stériles ou couvertes de végétation clairsemée
3.2 Zones industrielles (sauf les terres classées ci-après)	6.1 Terres rocheuses, glaciers, neiges éternelles
3.3 Terres consacrées aux carrières, aux sablières, aux mines et à des exploitations connexes	6.1.1 Terres rocheuses
3.4 Terres commerciales	6.1.2 Glaciers et neiges éternelles
3.5 Terres consacrées aux services et installations publics, sauf aux installations de transport et de communication	6.2 Plages et dunes de sable et autres surfaces sablonneuses
3.6 Terres d'utilisation mixte	6.3 Autres nca
3.7 Terres consacrées aux infrastructures	7 Eaux
3.7.1 Terres consacrées aux autoroutes	7.1 Eaux intérieures
3.7.2 Terres consacrées aux autres routes	7.1.1 Cours d'eau naturels
3.7.3 Terres consacrées aux chemins de fer	7.1.2 Cours d'eau artificiels
3.7.4 Terres consacrées aux aéroports et aux installations connexes	7.1.3 Mers intérieures (d'eau douce ou salée), lacs, étangs, étendues d'eau intérieures en zones côtières
3.7.5 Terres consacrées aux installations portuaires et aux installations (d'entreposage) connexes	7.1.4 Bassins de retenue artificiels
	7.1.5 Autres eaux intérieures nca
	7.2 Eaux de marée
	7.2.1 Lagunes côtières
	7.2.2 Estuaires
	7.2.3 Autres eaux de marée nca

Source :
Commission statistique des Nations Unies et Commission économique pour l'Europe, 1985.

4 Comptes de flux de matières et d'énergie

Introduction

Les comptes de flux de matières et d'énergie (CFME) constituent le deuxième volet en importance des comptes de l'environnement et des ressources du Canada. Ils enregistrent, avec force détails, les flux annuels des matières et de l'énergie – sous forme de ressources et de déchets – entre l'économie canadienne et l'environnement. Ces flux se rapportent aux activités des branches d'activité, des ménages et des administrations publiques et sont consignés comme tels dans les comptes. Les données portant sur plus de 160 branches d'activité et sur une vaste gamme d'activités de ménages et d'administrations publiques sont présentées. Les CFME suivent la classification adoptée pour les branches d'activité, les ménages et les administrations publiques dans les Comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada (Statistique Canada, 1987)¹, ce qui permet de lier directement et facilement les données environnementales des CFME aux données économiques des comptes d'entrées-sorties, ajoutant ainsi de la valeur à ces deux ensembles de données.

En plus de fournir un aperçu détaillé des activités économiques, les CFME présentent, de façon toute aussi détaillée, les flux connexes de ressources et de déchets. En théorie, les comptes enregistrent toutes les ressources et tous les déchets échangés entre l'environnement et l'économie. Dans les faits, toutefois, ils sont limités par la gamme des données disponibles. Statistique Canada et d'autres organismes des secteurs public et privé collaborent à l'élargissement de cette gamme de manière à accroître, avec le temps, le degré de détails fournis par les CFME sur les flux de ressources et de déchets.

Les CFME constituent une source unique d'information environnementale qui n'a jamais été disponible auparavant au Canada. Bien que certaines des données de base qu'ils renferment soient disponibles ailleurs, ces données sont réparties entre plusieurs organismes et souvent difficiles à consulter. Les CFME sont le résultat de la première tentative de grouper ces données sur les ressources et les déchets en un seul ensemble exhaustif, de présentation uniforme. Les comptes peuvent donc être considérés comme un « guichet unique » où se procurer des données sur les flux de ressources et de déchets. Qui plus est, ils établissent pour la première fois un lien direct entre les données détaillées sur les flux de ressources et de déchets,

d'une part, et la vaste gamme de statistiques économiques de Statistique Canada, d'autre part. La force véritable des CFME (voire des autres composantes du SCERC) constitue donc ce lien entre les données économiques et environnementales, dans le cadre bien établi et grandement utilisé du SCNC. Le pouvoir d'analyse que l'on peut tirer de ce lien contribue en large part à notre capacité d'étudier l'économie du Canada et ses exigences sur l'environnement. De telles connaissances ont un rôle primordial à jouer dans la gestion informée de l'économie permettant d'atteindre simultanément les objectifs économiques et environnementaux.^é

Portée des comptes

Les CFME sont dressés annuellement, fréquence qui correspond, à dessein, à celle de l'établissement des comptes d'entrées-sorties. La période comptable est généralement compatible avec celle des données environnementales, dont bon nombre sont rassemblées annuellement. De plus, un délai d'un an convient à l'analyse de nombreux flux de matières et d'énergie. La consommation de ressources, par exemple, n'est pas très influencée par le temps, car les ressources tendent à être utilisées sur de longues périodes. De même, dans de nombreux cas, l'effet des déchets sur l'environnement se fait sentir non pas en mois, mais plutôt en années et en décennies. Par contre, certains des effets des déchets sont très asservis au temps, dont l'eutrophisation des cours d'eau et le smog urbain, pour ne nommer que ceux-là. En pareil cas, le délai entre l'émission des déchets responsables et l'apparition de l'effet est très court. Même si une période de déclaration moins longue pourrait mieux convenir dans le cas de ces déchets, il est préférable de dresser annuellement les CFME, compte tenu des données environnementales courantes.

Les CFME sont de portée nationale. Il en est ainsi principalement parce que, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, ces comptes doivent être compatibles avec les comptes d'entrées-sorties. Comme ces derniers sont habituellement établis uniquement à l'échelle nationale², il convient de retenir cette portée comme point de départ pour les CFME. Or, si une portée nationale convient à certains flux de ressources et de déchets, elle ne vaut pas pour d'autres. Le réchauffement de la planète, les pluies acides et l'appauvrissement de la couche d'ozone constituent autant d'éléments associés aux déchets dont les incidences se font sentir au pays et au-delà. Il est donc raisonnable d'analyser à l'échelle nationale les émissions de déchets qui y contribuent. De même, dans le cas de ressources naturelles non concentrées dans une région, le bois par exemple, c'est également une analyse nationale qu'il convient de mener. Cependant, certains éléments liés aux ressources et aux déchets ne se prêtent pas aussi bien à une telle analyse. Par exemple, les déchets contribuant

1. Ceux qui ne connaissent pas ces comptes sont priés de se reporter à la description détaillée qui en faite à l'annexe 4.1.

2. Des comptes d'entrées-sorties provinciaux annuels devraient être élaborés d'ici 1998. À l'heure actuelle, toutefois, des comptes chronologiques annuels sont seulement disponibles au niveau national.

au smog urbain n'intéressent pas tous les Canadiens au même titre. Les habitants des villes suivent de près les tendances de ces émissions, tandis que les habitants des régions rurales ne s'en soucient pas tellement. Pour l'instant, toutefois, l'analyse régionale et locale des flux de matières et d'énergie constitue un objectif à atteindre.

En théorie, les CFME mesurent tous les flux de matières et d'énergie du système environnemental et économique. Dans la pratique, toutefois, il n'est ni possible ni souhaitable d'établir des comptes si complets. Il n'est pas *souhaitable* de le faire parce que certains flux présentent si peu d'intérêt du point de vue environnemental qu'ils ne méritent pas d'être consignés. C'est notamment le cas de l'utilisation de matières quasi illimitées, l'air pur, par exemple. Il n'est pas *possible* de dresser des comptes exhaustifs en raison du caractère incomplet des données au Canada sur ces flux de matières et d'énergie. En effet, les données disponibles actuellement ne représentent qu'une fraction de ces flux (bien que les flux mesurés figurent parmi les plus importants). L'étendue des matières et de l'énergie mesurées dans les comptes grandira à mesure que seront élaborées des données élargies sur les flux de matières et d'énergie.

4.1 Justification, utilisations et liens

4.1.1 Pourquoi prendre en compte les matières et l'énergie?

L'élaboration des CFME est fondée sur des arguments selon lesquels l'utilisation de l'environnement à des fins économiques a dépassé (ou est sur le point de dépasser) des plafonds critiques. Si la détérioration de l'environnement par l'homme ne date pas d'hier¹, il existe des divergences à la fois qualitatives et quantitatives entre l'incidence sur l'environnement des activités économiques d'aujourd'hui et celles d'hier. Une des principales différences porte sur l'étendue. Si la détérioration de l'environnement survenue aux temps anciens était principalement localisée et attribuable à quelques activités, de nos jours, elle est généralisée et liée à une myriade d'activités. Comme le montre la citation de John Evelyn dans la note en bas de page, la qualité de l'air en Angleterre au XVII^e siècle était en général bonne, sauf en quelques endroits isolés. Le contraste avec le monde d'aujourd'hui est ahurissant. En Angleterre (comme dans la plupart des autres régions du monde), on ne retrouve plus d'endroits

1. Les historiens affirment que, dans la Rome antique, le Tibre était très pollué. La pollution toxique de l'air à Londres au XVII^e siècle constituait également un problème. À cette époque, l'air de Londres était tellement vicié que le chroniqueur John Evelyn avait fait part au monarque régnant que partout ailleurs l'air était serein et pur, tandis qu'à Londres, les nuages de soufre étaient tellement épais que même le soleil, source de lumière pour le monde entier, n'arrivait presque pas à les percer et à faire passer ses rayons (Greenwood et Earnshaw, 1984; p. 825.).

ravagés entourés d'une nature florissante. Les effets sur l'environnement des activités économiques se font plutôt sentir dans tous les coins de la planète, très souvent en des endroits extrêmement éloignés de la source. Ce qui inquiète le plus, c'est que des systèmes environnementaux qui, auparavant, étaient considérés trop vastes (le climat mondial) ou trop éloignés (les régions polaires) pour subir les conséquences néfastes des activités humaines sont aujourd'hui menacés. Les exemples d'effets profonds et à large échelle des activités économiques modernes foisonnent :

- la présence de polluants toxiques dans les régions polaires qui ont été transportés dans les airs depuis des régions industrielles éloignées;
- la « mort » de nombreux lacs dans l'est de l'Amérique du Nord et l'ouest de l'Europe attribuable aux pluies acides;
- l'accroissement anthropique rapide des concentrations de dioxyde de carbone et d'autres « gaz à effet de serre » dans l'atmosphère, qui seront vraisemblablement responsables des changements climatiques sur la planète au cours des prochaines décennies;
- un « trou » dans la couche d'ozone qui protège la terre (et qui est irremplaçable) en raison des émissions de frigorigènes à base de chlorofluorocarbures et d'autres gaz;
- des taux jamais vus de disparition d'espèces des suites de la destruction de leur habitat et des taux de récolte de ressources renouvelables qui ne peuvent être maintenus;
- la réduction en population d'importantes espèces de poissons, au point où certaines ne sont plus vendues dans de nombreuses régions du monde.

Ce qui distingue également de façon les activités économiques d'hier de celles d'aujourd'hui est le fait que l'environnement n'a pour ainsi dire aucune capacité d'absorption pour bon nombre des déchets émis dans le cadre d'activités économiques modernes. Par exemple, la famille des halocarbures, reconnus pour le rôle qu'ils jouent dans l'appauvrissement de la couche d'ozone, ont une durée de vie dans l'atmosphère qui peut aller de quelques milliers d'années à des dizaines de milliers d'années. Les activités de l'homme sont les seules responsables de l'émission de nombre de ces composés (Houghton *et al*, 1996). En raison de ces composés persistants, les effets sur l'environnement des activités économiques courantes pourraient continuer de se faire sentir pendant des centaines d'années.

Il ressort clairement des exemples qui précèdent, et des nombreux autres qui auraient pu être cités, que les activités économiques ont tellement évolué qu'il n'est plus possible de considérer l'environnement comme une source intarissable de ressources et ni comme un puits à déchets

sans fond. De nos jours, les capacités d'absorption des déchets de l'environnement, tant à l'échelle locale que mondiale, sont sollicitées de façon inégales. De même, la capacité de l'environnement de fournir les ressources pour satisfaire aux exigences croissantes en matières de l'économie est de plus en plus dépassée. Il est donc devenu essentiel de mesurer la quantité des flux de matières et d'énergie dans l'économie canadienne et l'« intensité » de l'utilisation de l'environnement¹. C'est dans cette perspective que les CFME ont été instaurés.

Il pourrait être plus facile de faire valoir l'importance des CFME dans le contexte de l'information qu'ils dévoilent sur les flux des déchets que dans celui des données qu'ils révèlent sur la production et la consommation des ressources. La plupart des Canadiens, forts de leur expérience directe de la pollution de l'air, de l'eau et des terres, savent quelles sont les incidences des déchets. Cependant, un moins grand nombre d'entre eux ressentent directement l'incidence sur l'environnement de l'utilisation excessive des ressources (bien que ceux qui travaillent dans les branches d'activité fondées sur les ressources connaissent pertinemment les retombées économiques connexes). Une personne raisonnable pourrait donc se demander si le motif de la comptabilisation des ressources est aussi valable que celui de la comptabilisation des déchets. Deux arguments abondent dans ce sens.

D'abord, même si le Canada ne court par le risque immédiat d'épuiser la plupart de ses ressources naturelles, il est arrivé que nos stocks de ressources aient été affaiblis, voire anéantis. La disparition des stocks commerciaux de morue du Nord sur la côte est pourrait bien représenter le meilleur exemple récent de cette état de choses. On pourrait également citer la quasi-disparition des peuplements vieux partout au pays et le recul lent, mais continu, des terres agricoles devant l'urbanisme. En pareil cas, il importe de mesurer à la fois la quantité de ressources restantes que l'on consomme et la manière dont elles sont consommées. Même dans le cas des ressources abondantes, il est sensé d'en surveiller l'utilisation, surtout lorsqu'il s'agit de ressources non renouvelables qui, par définition, sont vouées à l'épuisement. Les CFME fournissent des mesures de l'utilisation des ressources qui permettront d'effectuer cette surveillance.

Le deuxième argument tranchant en faveur de la mesure des flux de ressources s'articule autour des préoccupations déjà signalées en matière de production de déchets. L'argument est très simple : la quantité de déchets produits par l'activité économique est directement liée à la quantité de matières premières et d'énergie consommées en premier lieu. Selon le principe fondamental de la conservation de la masse et de l'énergie², toute la matière et l'énergie entrant dans l'économie doit en sortir à un moment donné (ou y demeurer en permanence). Donc, les problèmes de *production* excessive de déchets sont avant

tout des problèmes d'*entrée* excessive de matières et d'énergie.

Il s'écoule souvent très peu de temps entre l'entrée de matières premières ou d'énergie dans l'économie et leur sortie en tant que déchets. Nombre de produits (et toutes les formes d'énergie) ont une durée de vie très courte dans l'économie et deviennent des déchets presque immédiatement après la production et l'utilisation. Les aliments et leurs emballages, les combustibles fossiles et de nombreux produits d'entretien sont autant d'exemples de ces produits. D'autres produits ont une durée de vie plus longue et sont entreposés temporairement dans le système économique sous forme d'immeubles, de routes, de machinerie et d'autres biens « durables ». Or, même ces produits s'usent avec le temps et deviennent des déchets. Il existe donc un lien direct entre l'étendue des matières premières et de l'énergie servant à la production de biens et services, d'une part, et la quantité de déchets produits en raison de l'activité économique, d'autre part.

Toutefois, le lien entre les types de matières et d'énergie utilisées dans l'économie et les déchets produits est moins direct. Les matières premières et l'énergie qui entrent dans l'économie peuvent être transformées en de milliers de produits utilisés par les consommateurs. Les déchets sont produits tout au long de ces séries de transformations, ainsi que lorsque les produits finaux eux-mêmes arrivent à la fin de leur durée utile et deviennent des déchets. La simple comptabilisation de l'utilisation des matières premières et de l'énergie ne permet pas d'établir ce que ces déchets deviendront. C'est pourquoi les CFME mesurent les flux à la fois des ressources et des déchets.

Le recyclage est une autre question d'importance croissante sur laquelle les CFME font la lumière. Les déchets que nous produisons ne sont pas tous jetés. De plus en plus, ils sont réutilisés dans les procédés de production grâce à des programmes de recyclage. Il est vrai qu'il ne s'agit pas d'un fait nouveau³, mais ce n'est que dernièrement que les programmes de recyclage institutionnalisés à large échelle ont été mis à la portée de la plupart des Canadiens. Les incitatifs au recyclage ont eux aussi changé. Si, par le passé, les matières devaient avoir une valeur de casse appréciable avant d'être recyclées, de nos jours, le recyclage peut tout aussi bien être motivé par le souci de conserver les ressources et de protéger l'environnement, que par l'espoir du gain. Quel que soit l'incitatif, les taux de recyclage ont enregistré une hausse marquée ces dernières années, car un nombre croissant de ménages ont maintenant accès à des programmes de collecte à domicile. Les entreprises et les administrations publiques transfèrent elles aussi une quantité croissante de

1. Dans ce contexte, l'intensité désigne le degré d'utilisation de l'environnement comme source de matières premières ou puits à déchets par unité de production économique.

2. Ce principe scientifique fondamental porte que (sauf dans le cas de réactions nucléaires) la masse et l'énergie sont conservées dans tous les procédés. Autrement dit, la masse et l'énergie injectées dans un système en ressortent ou sont emmagasinées en permanence dans le système.

3. La collecte de chiffons servant à la production du papier était pratique courante dans les temps anciens. De plus, les métaux ont toujours été recyclés parce qu'ils ont une grande valeur.

déchets solides à des programmes de recyclage. Les matières recyclées provenant de ces programmes remplacent directement les matières neuves (vierges). Par conséquent, leur utilisation se traduit par une baisse de l'intensité de production des matières premières, c'est-à-dire par une réduction de la quantité de matières premières vierges requises par unité de production. Comme les CFME doivent mesurer l'intensité d'utilisation des matières par les procédés de production, ils comptabilisent l'utilisation à la fois des ressources recyclées et des ressources vierges.

4.1.2 Utilisation des CFME

Les données des CFME ont déjà été appliquées sur une grande échelle dans des projets de recherche universitaire. D'autres chercheurs habitués à utiliser les données économiques de Statistique Canada et d'appliquer les concepts économiques de cette agence feront eux aussi bon accueil aux CFME, car ils comportent des classifications qui permettent d'intégrer facilement les données sur les flux de matières et d'énergie aux modèles établis suivant ces concepts.

Les journalistes s'intéresseront également aux CFME et seront principalement attirés par le nouveau contexte qu'ils préconisent en matière de rapports sur l'économie. Outre les indicateurs économiques de Statistique Canada (PIB, taux de chômage, taux d'intérêt, pour ne nommer que ceux-là) que les journalistes sont habitués à utiliser, les CFME présentent maintenant d'importants indicateurs écono-environnementaux qui devraient faire la lumière sur la nature du développement économique au Canada. Il s'agit de mesures quantitatives servant à définir l'ampleur des contraintes imposées par l'économie à l'environnement en tant que source de matières premières et puits à déchets. Les indicateurs élaborés actuellement à partir des CFME figurent à l'encadré 4.1¹.

Comme il a été indiqué précédemment, tous ces indicateurs sont justifiés par le fait que les flux actuels de matières et d'énergie se rapprochent de ou dépassent ceux que l'environnement peut soutenir à long terme. Les indicateurs ont été retenus comme variantes clés à surveiller à cet égard, en fonction de l'évolution de l'économie au fil des ans. Chacun des indicateurs couvre un volet important de l'utilisation que l'économie fait de l'environnement comme source de matières et puits à déchets. En groupant les données environnementales des CFME aux données économiques des comptes d'entrées-sorties, ces indicateurs nous montrent l'évolution des contraintes de notre économie sur l'environnement. S'ils ne peuvent répondre à la question de savoir ce qui constitue un niveau durable de flux de matières et d'énergie (question qui relève des spécialistes des sciences physiques), ils montrent dans les grandes lignes si

Encadré 4.1

Indicateurs de ressources et de déchets élaborés à partir des CFME

- intensité en ressources des sorties industrielles
- intensité en ressources de la consommation des ménages
- intensité en ressources des exportations nettes
- intensité en déchets des sorties industrielles
- intensité en déchets de la consommation des ménages
- intensité en déchets des exportations nettes
- énergie renouvelable en pourcentage de la production totale d'énergie
- pourcentage recyclé de l'utilisation totale des ressources

l'économie se dirige vers un environnement durable ou si elle s'en éloigne. Toutes choses étant par ailleurs égales, si le nombre de contraintes imposées à l'environnement (en termes de flux de ressources et de déchets) par unité de production sur le temps est moins élevé, le développement se dirige vers la durabilité. Lorsque davantage de renseignements scientifiques seront disponibles concernant les capacités de l'environnement de fournir des ressources et d'absorber des déchets, ces indicateurs permettront de formuler des énoncés plus concrets sur la durabilité environnementale absolue de l'activité économique.

Un ensemble principal d'indicateurs des flux de matières et d'énergie fondés sur les CFME doit être publié annuellement, de pair avec d'autres indicateurs économiques et environnementaux élaborés par Statistique Canada. Leur publication correspondra à la première diffusion des SCERC en 1997. Ces indicateurs économico-environnementaux font pendant aux indicateurs économiques que Statistique Canada publie depuis longtemps. Ils permettent maintenant d'envisager le développement de l'économie *en fonction* de nos objectifs économiques tout en tenant compte de la croissance (ou de la baisse) de la consommation des ressources et de la production des déchets. Pour ce faire, ils fournissent réponse à des questions du genre de celles qui suivent :

- Quelles matières premières et quelle énergie l'économie consomme-t-elle? Quelles sont les quantités consommées? Qui les consomme?
- Quelle est l'« intensité » de notre utilisation des ressources; autrement dit, combien faut-il de matières premières et d'énergie par unité de production économique?

1. L'annexe 4.2 donne plus de précisions sur ces indicateurs et sur les aspects techniques de leur dérivation.

- Quels déchets l'économie produit-elle? Quelles sont les quantités produites? Qui les produit?
- Quelle est l'« intensité » de notre utilisation de l'environnement pour absorber les déchets; autrement dit, combien de déchets sont libérés par unité de production économique?
- L'utilisation des ressources et la production de déchets connaît-elle, au fil des ans, une progression ou une régression, à la fois en termes absolus et par unité de production?
- Quels déchets sont recyclés? Quelles sont les quantités recyclées? Qui les recycle? Quelle quantité de matières premières et d'énergie est épargnée grâce à l'utilisation de déchets recyclés?

4.1.3 Liaisons avec les autres comptes

Liaison avec les autres composantes du SCERC

Des autres grandes composantes des CERC décrites dans le présent volume, les CFME se rapprochent le plus des comptes des stocks en ressources (chapitre 3). En effet, les prélèvements annuels de ressources consignés dans les comptes des stocks en ressources (versions physiques) sont reportés aux CFME. Cependant, les éléments de production des ressources inscrits aux CFME n'ont pas tous leurs pendants dans les comptes des stocks en ressources. Le contraire est aussi vrai : des données sur les ressources sont recueillies dans les comptes des stocks en ressources, mais non dans les CFME. Parmi les données pour lesquelles existent seulement des comptes de flux mentionnons les poissons, d'autres éléments de la faune et de la flore sauvages¹ et l'eau. Les comptes de stocks pour ces ressources n'ont pas encore été élaborés en raison des lacunes des données. Les terres constituent le seul exemple que l'on peut donner de ressources pour lesquelles existent des données sur les stocks mais non sur les flux. Bien que le compte des terres (décrit à la section 3.5) représente la superficie du Canada avec force détails, il n'existe pas de comptes de flux correspondant dans les CFME en raison de l'immobilité des terres².

On peut prétendre qu'il existe un lien indirect entre les CFME et les valeurs des ressources mesurées dans les versions monétaires des comptes de stocks en ressources, car on peut présumer que les émissions de déchets influent sur la valeur des ressources naturelles. Les forêts altérées par les pluies acides, par exemple, ont moins de valeur que celles qui ne le sont pas. En outre, les comptes des dépenses de protection de l'environnement (chapitre 5) sont théoriquement liés aux CFME, car les sommes consacrées à l'achat de matériel pour la lutte contre la

pollution devraient entraîner des réductions mesurables des émissions de déchets. Ces liens existent en théorie, mais personne n'a encore tenté de les quantifier.

Comparaisons internationales

Le Canada ne fait pas cavalier seul dans l'élaboration de comptes de flux de matières et d'énergie fondés sur les comptes d'entrées-sorties. Les bureaux de la statistique de plusieurs pays, dont les Pays-Bas, l'Allemagne et la Suède, ont entrepris des travaux similaires.

Le bureau de la statistique des Pays-Bas a mis au point des bilans qui décrivent en termes physiques la fourniture et l'utilisation de diverses matières (fer, acier, zinc et énergie) et à partir desquels il a construit des tableaux des entrées-sorties physiques montrant la quantité de chaque matière (ou d'énergie) qu'utilisent les branches d'activité et les acheteurs-consommateurs. En se fondant sur ces tableaux, les statisticiens analysent ensuite les quantités directes, indirectes et totales de matières requises pour produire des biens et des services (de Boer *et al.*, 1996).

Le bureau fédéral de la statistique en Allemagne a élaboré une série très complexe de comptes d'entrées-sorties qui mesurent tous les flux en unités physiques. Cette approche diffère de celle retenue pour les CFME, où seuls les flux de matières et d'énergie précises, et non l'ensemble des flux de l'économie, sont mesurés en termes physiques. Les chercheurs allemands prétendent que les comptes d'entrées-sorties mesurés entièrement en termes physiques donnent des résultats analytiques supérieurs à ceux susceptibles d'être obtenus grâce à la combinaison des données physiques et monétaires des CFME. Ils admettent, cependant, que le coût de leur production peut se comparer à celui des comptes monétaires (plusieurs millions de dollars par année dans le contexte canadien) (Stahmer *et al.*, 1996).

En revanche, le bureau de la statistique de la Suède fait ressortir explicitement l'utilité de la comparaison des données physiques aux données économiques dans le cadre des entrées-sorties. Entre autres mesures, les statisticiens proposent d'utiliser cette combinaison de données physiques et économiques pour évaluer les « tendances de dématérialisation » (soit l'évolution des flux de ressources et de déchets par unité de production économique) (Andersson, 1996). Voilà exactement ce que plusieurs des indicateurs décrits à l'annexe 4.2 tentent d'accomplir.

4.2 Concepts clés

Plusieurs concepts prédominent dans le cadre comptable des CFME présenté dans la section qui suit. Par souci de clarté, ils sont définis ici avant que ne se soit présenté le cadre lui-même.

Activité économique. Cette expression désigne l'ensemble de l'activité humaine faisant entrer en jeu la

1. Des comptes de flux pour ces ressources sont prévus.

2. Dans ce contexte, les terres désignent la superficie du pays et non le sous-sol.

production ou la consommation de biens et de services. Ces biens et services sont échangés sur les marchés ou produits et consommés par le même agent économique. Ainsi, l'extraction et l'utilisation de l'eau souterraine par les ménages est réputée être une activité économique dans les CFME, ce qui fait contraste avec les comptes d'entrées-sorties, où seules la production et la consommation de biens et services échangés sur les marchés sont reconnues comme activités économiques.

Les CFME reconnaissent trois catégories d'agents économiques : les branches d'activité, les ménages et les administrations publiques.

Branches d'activité. Cette expression désigne les groupes d'établissements qui produisent des biens ou services identiques ou analogues aux fins de la vente sur les marchés dans le dessein de réaliser des bénéfices. Les branches d'activité regroupées forment le secteur des entreprises. Les sociétés d'État se comportant essentiellement comme des entreprises privées, par exemple VIA Rail, sont réputées faire partie du secteur des entreprises. D'autres établissements publics (hôpitaux, écoles, universités) tirant la majeure partie de leur financement de l'État et qui ne sont pas exploités à des fins lucratives ne sont pas réputés faire partie du secteur des entreprises (mais plutôt du secteur des administrations publiques).

Ménages. Ce terme désigne les simples citoyens¹ en tant que consommateurs de biens et de services *et producteurs* non commerciaux de ressources et de déchets, ce qui, de nouveau, est contraire aux comptes d'entrées-sorties dans lesquels les ménages ne sont reconnus qu'à titre de consommateurs.

Administrations publiques. Cette expression désigne les administrations publiques fédérale, provinciales ou municipales ou les organismes offrant des services publics. Au nombre de ces services se trouvent la défense nationale, la construction, l'entretien et l'exploitation de l'infrastructure publique (routes, usines d'épuration des eaux usées et aéroports, par exemple), les services sociaux (santé, éducation et aide sociale) et les services municipaux (dénivellement et collecte des ordures, par exemple).

Ressources. Dans les CFME, ce terme désigne les composantes de base de l'économie au titre des matières et de l'énergie : les métaux, les minéraux non métalliques, le bois, la flore et la faune (domestiques et sauvages), l'eau, les combustibles fossiles et l'électricité. La consommation de tous les biens et services, des vêtements aux aliments en passant par les voitures, est calculée d'une manière ou d'une autre à partir de ces composantes de base. Les formes vierges de ces matières, tout autant que les déchets recyclés qui leur livrent une concurrence acharnée, sont considérées comme des ressources dans les CFME.

1. Le secteur des ménages désigne également les organismes à but non lucratif (groupes religieux, syndicats et clubs philanthropiques, pour ne nommer que ceux-là).

Il importe de constater que les matières ou l'énergie ne doivent pas nécessairement être échangées sur les marchés pour être considérées comme des ressources dans les CFME. En effet, ces derniers renferment à la fois les flux de production de matières premières et d'énergie pour la vente sur le marché ainsi que les flux de production pour l'autoconsommation.

On dit que les ressources sont **produites** lorsqu'un agent économique les extrait de leur état naturel dans l'environnement et les fait entrer dans le cycle économique aux fins de la vente ultérieure sur le marché ou de l'autoconsommation par le producteur. Dans le cas des déchets recyclés, il y a production lorsqu'un déchet est traité de nouveau de manière à servir une autre fois dans l'activité de production.

On dit que les ressources sont **consommées** lorsque le producteur les vend à un autre agent économique (à l'échelle nationale ou internationale) *ou* lorsque le producteur s'en sert directement comme facteur de l'activité économique. Un exemple de ce dernier cas pourrait être l'eau de refroidissement utilisée dans les centrales thermiques, où la compagnie d'électricité est à la fois le producteur de la ressource (car il lui incombe d'extraire l'eau) et le consommateur de la ressource (car elle se sert de l'eau dans ses installations).

Déchets. Ce terme désigne, aux fins des CFME, les matières ou l'énergie qui n'ont aucune valeur pour le producteur et qui sont éliminées directement dans l'environnement ou par l'entremise d'un autre agent économique sans contrepartie pour le producteur.

On dit que les déchets sont **produits** lorsque, dans l'exécution d'une activité économique, un agent économique crée une matière ou de l'énergie qui n'a pour lui aucune utilité et qu'il élimine. Les déchets peuvent représenter des produits secondaires non désirés d'un procédé de production ou de consommation ou une marchandise qui a achevé sa durée de vie utile et qui n'a plus d'utilité pour le propriétaire.

On dit que les déchets sont **consommés** par un agent économique qui consent à les éliminer ou qui les accepte comme facteur dans un procédé de production. Par exemple, lorsque le secteur des administrations publiques ou les branches de la gestion des déchets font la collecte des déchets à éliminer, ils sont des consommateurs de déchets. (Il convient de signaler qu'ils sont également considérés comme des *producteurs* de déchets lorsqu'ils éliminent de nouveau les déchets.) De même, si une branche d'activité accepte les déchets d'une autre branche pour s'en servir directement comme matière première, la première branche est un consommateur de déchets. Si aucun agent n'accepte la responsabilité des déchets (autrement dit, si les déchets sont éliminés directement dans l'environnement), alors c'est l'environnement qui est réputé « consommer » les déchets².

2. La section 4.3.2 renferme un complément d'information sur la production et la consommation de déchets.

Il convient de signaler que le terme « déchets » utilisé dans le contexte des CFME englobe tous les genres de déchets, sans égard à leur forme physique (gaz, liquide, solide ou autre forme d'énergie) ni à leur point d'entrée dans l'environnement. Cette terminologie générique se démarque de la terminologie plus spécifique fréquemment utilisée dans les statistiques environnementales. Les documents sur l'environnement désignent habituellement les déchets par des termes propres au milieu environnemental qui les reçoit. Ainsi, les déchets qui pénètrent l'atmosphère sont des « émissions », ceux relâchés dans l'eau sont des « effluents » et ceux dont on dispose sur terre sont appelés « déchets » ou « ordures » (comme dans les expressions *ordures ménagères*, *déchets solides* et *déchets dangereux*). Les concepteurs du CFME n'ont sciemment pas retenu cette terminologie encombrante parce que l'on estime que le recours à plusieurs termes pour décrire des déchets porte inutilement à confusion, surtout pour les utilisateurs qui utilisent pour la première fois des statistiques sur les déchets ou qui s'en servent sporadiquement.

Une autre précision s'impose relativement à la définition des déchets. Aux fins des CFME, les matières et l'énergie sont réputées être des déchets si elles n'ont plus de valeur, ne serait-ce que pour le producteur. Même les matières (ou l'énergie) qui peuvent être utilisées à une autre fin ailleurs dans l'économie sont réputées être des déchets tant qu'elles n'ont plus de valeur pour le producteur. Les canettes de boisson en aluminium, par exemple, sont définies comme des déchets parce qu'elles n'ont pas de valeur positive pour le consommateur de la boisson et représentent pour lui un déchet dont il doit se débarrasser. L'existence d'un programme de recyclage grâce auquel le consommateur peut se débarrasser de la canette n'empêche pas qu'il a besoin de la jeter. Ce programme constitue simplement une solution de rechange pour le consommateur. Si un tel programme n'existait pas, le consommateur continuerait de considérer les canettes comme des déchets dont il voudrait encore s'en débarrasser. Le consommateur choisira de ne pas jeter les canettes seulement si elles représentent pour lui une valeur réelle; il tentera alors de s'en servir (ou de les vendre). En pareil cas, les canettes ne constituent pas des déchets, mais des marchandises de valeur tout comme les milliers d'autres marchandises échangées dans l'économie¹.

Nombreux sont les lecteurs qui peuvent s'opposer au traitement des déchets indiqué ci-dessus parce que les canettes de boisson en aluminium (et autres matières recyclables) ne devraient pas être qualifiées de déchets, avec toutes les connotations péjoratives associées à ce terme. Ils allégueront que ces matières devraient plutôt être considérées sous un jour positif à titre de ressources de

valeur. Si cet argument comporte de nombreux attraits sur le plan émotif (personne *n'aime* penser que des matières recyclables sont des déchets), il n'est pas facile d'en tenir compte du point de vue comptable. Pour ce faire, il faudrait ajouter de multiples catégories au cadre des CFME :

- déchets recyclables qui ont effectivement été recyclés;
- déchets recyclables qui n'ont pas été recyclés;
- déchets susceptibles d'être recyclés pour lesquels des installations de recyclage n'existent pas;
- déchets non recyclables.

Il est difficile, sur le plan pratique, d'intégrer toutes ces catégories au cadre déjà complexe des CFME. Leur intégration pose également un problème d'ordre conceptuel, car la même matière pourrait faire partie de plus d'une catégorie. Si l'on reprend l'exemple précédent, une canette de boisson pourrait faire partie de l'une ou l'autre des trois premières catégories. Si elle est recyclée, elle fait évidemment partie de la première catégorie. Mais qu'advient-il si elle n'est pas recyclée? Elle pourrait être considérée comme une « matière recyclable qui n'a pas été recyclée », mais elle pourrait tout aussi bien faire partie de la catégorie des « matières susceptibles d'être recyclées pour lesquelles des installations de recyclage n'existent pas » si elle est recueillie dans une région qui ne pratique pas le recyclage. Reste encore le problème de définir les matières qui sont des déchets recyclables et celles qui sont simplement des déchets. Dans bien des cas, cette définition est facile : le monoxyde de carbone provenant du tuyau d'échappement d'une voiture est manifestement un déchet, car il ne peut être recyclé. Mais que dire des meubles? Si les meubles sont, en théorie, recyclables, dans la pratique, on les recycle rarement en raison des coûts et des efforts nécessaires. Donc, les meubles devraient-ils être comptabilisés dans la catégorie des matières non recyclables ou des matières susceptibles d'être recyclées? La réponse n'est pas évidente.

Il ne faut pas croire de ce qui précède que les CFME ignorent le recyclage des matières. Bien au contraire, le **recyclage** est défini expressément dans le cadre. Il désigne le détournement des déchets vers l'économie pour être utilisés de nouveau afin de réduire la quantité de déchets produits par l'économie. La vente de déchets d'un procédé aux fins de l'utilisation dans un autre procédé peut ou non être considérée comme du recyclage, selon les circonstances. Si le producteur de déchets exerce cette activité dans un but lucratif, l'opération constitue non seulement le recyclage des déchets, mais un échange de marchandises de valeur entre agents économiques. Par conséquent, l'opération déborde le cadre des flux de déchets mesurés par les CFME. Toutefois, si le prix de vente des déchets ne couvre que les frais subis par le producteur dans le cadre de la transaction, les matières sont réputées être des déchets recyclés (car elles n'ont aucune valeur positive pour le producteur). Il en est ainsi parce que l'autre destination des matières étant le dépôt, il

1. Il convient de signaler que, lorsqu'une consigne est exigée sur les canettes, celles-ci ne se transforment pas de déchets en marchandises de valeur. La consigne remise lorsque les canettes sont retournées ne fait que compenser l'acompte versé à l'achat de la boisson et ne confère pas aux canettes une valeur positive.

l'opération constitue le détournement de déchets vers l'économie.

Unités de mesure

Des unités de mesure physiques sont utilisées pour enregistrer tous les flux de matières et d'énergie dans les CFME. Dans la mesure du possible, les flux de matières sont inscrits en unités de poids (grammes) sinon en unités de volume (litres). L'unité de mesure de base de l'énergie (joule) est utilisée pour enregistrer les flux d'énergie. Des unités de mesure mixtes conçues expressément pour certains genres de flux de matières et d'énergie sont également utilisées, le cas échéant, comme il est indiqué ci-dessous.

Les unités physiques sont particulièrement bien adaptées à la comptabilisation des flux de matières et d'énergie. Une unité physique donnée peut être utilisée pour mesurer un flux quelconque et il est possible, mais pas toujours pratique, de mesurer différents flux en se servant d'une seule unité de mesure. Dans le cas de l'énergie, tous les flux peuvent être mesurés au moyen de l'unité d'énergie de base, le joule. De même, le gramme, soit l'unité de base pour la mesure du poids, peut être utilisé pour mesurer tous les flux de matières. Il convient cependant de mesurer certains flux de matières en se servant d'unités autres que des unités de poids. Même si les voitures à la ferraille sont composées d'acier, de plastique, de tissus, de caoutchouc et d'une foule d'autres matières, il peut être difficile de mesurer et d'indiquer exactement le poids de chacune de ces matières qui composent chacune des voitures. Il pourrait alors être nécessaire d'inscrire seulement le nombre d'articles mis au rebut. Dans d'autres cas, il conviendrait davantage de mesurer les flux des matières en se servant d'unités de volume. Prenons l'exemple d'ordures ménagères d'une municipalité qui sont éliminées dans une décharge. Comme c'est le volume plutôt que le poids de ces matières qui est source de préoccupation, il convient d'utiliser comme unité de mesure les mètres cubes (milliers de litres).

Étant donné qu'une seule unité de mesure (le gramme ou le joule) peut être utilisée pour tous les flux de matières et d'énergie, il est possible de totaliser les flux de différents types de matières ou d'énergie. Or, les CFME font cette totalisation uniquement si le résultat est significatif. S'il est vrai qu'il n'existe pas de différence entre une tonne de vieux journaux et une tonne de batteries d'automobile usagées, la différence est énorme en ce qui a trait à l'incidence éventuelle de ces deux matières sur l'environnement. Par conséquent, totaliser ces deux flux et consigner le résultat comme « deux tonnes de déchets solides » n'indiquerait pas clairement l'éventuelle gravité de ces deux éléments. Pour éviter « d'additionner des oranges et des pommes », les flux de matières particulières sont habituellement consignés à part dans les CFME. Il existe toutefois des cas où des flux de matières différents (surtout les déchets) peuvent être mesurés d'une façon comparable et rendus assimilables grâce à des poids élaborés spécialement à

cette fin. Il est ainsi possible de comparer différents flux de déchets en profitant des similitudes des déchets sur le plan des effets sur l'environnement. Une de ces unités, qui sert à mesurer les émissions de gaz à effet de serre, est expliquée ci-après afin d'illustrer le concept.

Plusieurs gaz différents sont responsables du prétendu effet de serre, dont les plus importants sont le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et les chlorofluorocarbones. L'efficacité relative de chacun de ces gaz à capter la chaleur dans l'atmosphère a été établie à partir d'études scientifiques. Le concept de potentiel de réchauffement du globe (PRG) a été élaboré à titre d'indice (ou de poids) qui tient compte de l'efficacité relative de chaque gaz. Le dioxyde de carbone, le moins efficace des quatre à capter la chaleur, reçoit arbitrairement un PRG de 1. La cote attribuée aux autres gaz est proportionnelle à leur pouvoir de capter la chaleur par rapport à celui du dioxyde de carbone (Houghton *et al.*, 1996). Par conséquent, le PRG est un poids qui peut servir à mettre sur un pied d'égalité les émissions de gaz à effet de serre et totaliser les émissions. Les émissions des quatre gaz peuvent être exprimées selon une unité de mesure hybride, les émissions d'« équivalents de dioxyde de carbone », en multipliant les émissions réelles par le PRG approprié. Par exemple, si le PRG du méthane est 21, une tonne de méthane émise correspond à 21 tonnes de dioxyde de carbone. En pondérant toutes les émissions de gaz à effet de serre en fonction de leur PRG respectif, il est possible de les totaliser et d'obtenir les émissions d'« équivalents de dioxyde de carbone ».

Des poids ont été élaborés pour mesurer les autres déchets au moyen d'unités hybrides (Puolamaa *et al.*, 1996). Les émissions de gaz causant des pluies acides et appauvrissant la couche d'ozone, par exemple, peuvent être mesurées et pondérées d'une manière commune. Dans la mesure du possible, la pondération et l'agrégation au moyen d'unités hybrides sont utilisées dans les CFME, car elles simplifient considérablement l'interprétation des données. Les efforts continus de perfectionnement des comptes porteront sur la recherche d'unités de mesure et de poids hybrides pour d'autres types de déchets. Le prix est l'une catégorie de poids dont l'élaboration sera envisagée à long terme. En estimant les coûts unitaires de diverses formes de déchets et en les appliquant pour en pondérer les émissions, on pourra mesurer les flux de déchets en se servant de la même unité de mesure que pour les autres flux des CFME (c'est-à-dire, les dollars).

4.3 Le cadre comptable des CFME

Comme le précise l'introduction, les CFME sont organisés suivant le cadre comptable des comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada. La version révisée de ce cadre servant de fondement aux CFME est reproduite à la figure

4.1. Plusieurs objectifs ont régi la révision du cadre afin de l'adapter aux CFME.

- La structure du cadre doit permettre l'inscription de tous les flux de matières et d'énergie liés à l'activité économique, quelle que soit la nature du lien¹.
- Le cadre doit représenter à la fois la production et la consommation des matières et de l'énergie. Ce faisant, il convient de respecter la distinction comptable traditionnelle entre la production et la consommation.
- Le cadre doit retracer de tous les secteurs de l'économie, et les définitions de ces secteurs doivent correspondre à celles du SCNC.
- Le cadre doit faciliter l'intégration des données sur les flux des matières et de l'énergie aux statistiques économiques des comptes d'entrées-sorties.

Les éléments constitutifs de la figure 4.1 sont abordés dans le détail ci-après. Il convient cependant de commencer par un court exposé sur les motifs de l'adoption du cadre d'entrées-sorties à titre de fondement des CFME.

4.3.1 Avantages du cadre d'entrées-sorties

On reconnaît de longue date les avantages de recourir aux cadres des comptes d'entrées-sorties pour analyser les flux des matières et de l'énergie. Sur la lancée du mouvement environnemental de la fin des années 60, plusieurs économistes ont proposé de recourir aux techniques d'entrées-sorties pour analyser l'environnement et l'économie (Cumberland, 1966; Daly, 1968; Isard, 1969; Ayres et Kneese, 1969; Leontief, 1970; Victor, 1972). Les travaux de Victor ont eu une incidence particulière sur l'approche retenue dans les CFME pour comptabiliser les flux de matières et d'énergie. Il s'agit des travaux les plus exhaustifs sur les cadres initiaux et, qui plus est, cet auteur s'est servi du cadre des comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada pour mener son étude.

Malgré l'intérêt de longue date que suscite l'application de techniques d'entrées-sorties à l'analyse de l'environnement et de l'économie, très peu de progrès empiriques ont été réalisés dans le domaine au cours des années 70 et 80. En effet, un des auteurs précités, reconnu pour sa contribution au domaine des matières et de l'énergie au cours des trois dernières décennies, a jugé bon de faire valoir dernièrement que l'approche méritait qu'on s'y attarde bien plus que l'on ne l'a fait à ce jour (Ayres, 1996). Plusieurs motifs expliquent pourquoi il en est ainsi.

Tout d'abord, les comptes d'entrées-sorties sont très détaillés. Dans leur forme la plus poussée, ils présentent des statistiques sur la production et la consommation pour

1. Dans ce contexte, l'activité économique comprend toutes les activités humaines liées directement ou indirectement à la production ou à la consommation de marchandises.

216 groupes d'activité, 627 groupes de biens et services et 136 catégories de demande finale, à la fois en dollars courants et en dollars constants². Ces précisions présentent un très grand avantage pour l'analyse des flux de matières et d'énergie, car elles permettent de passer outre les mesures très agrégées, comme l'utilisation totale de l'énergie par unité du PIB, qui sont parfois proposées à titre d'indicateurs environnementaux. Il peut être difficile d'interpréter les changements que subissent une année sur l'autre ces indicateurs « à l'échelle de l'économie » en raison du très grand nombre de facteurs qui interviennent. Par exemple, une diminution de l'utilisation de l'énergie par unité du PIB pourrait découler d'une véritable augmentation de l'efficacité énergétique des procédés de production ou résulter d'une réduction de la contribution des branches énergivores à la production totale de l'économie. Il n'est pas facile d'établir lequel de ces facteurs est la cause réelle. En revanche, lorsque l'utilisation de l'énergie est mesurée pour les branches d'activité particulières, l'effet de la structure changeante de l'économie est en large part éliminé. À titre d'exemple, une diminution de l'utilisation de l'énergie par unité du PIB pour la branche de l'énergie électrique peut, sans équivoque, être interprétée comme une augmentation de l'efficacité énergétique des procédés de production de l'énergie électrique.

Un autre motif justifiant le choix des comptes d'entrées-sorties comme fondement des CFME est qu'il s'agit de comptes de flux, ce qui signifie que bon nombre des concepts qui sont déjà très bien définis dans les comptes d'entrées-sorties peuvent facilement être transférés aux CFME (qui, comme leur nom l'indique, sont également des comptes de flux). À titre d'exemple, dans les comptes d'entrées-sorties, la production désigne la fabrication de biens et de services en vue de la vente sur le marché libre. Il ne faut pas grand chose pour adapter ce concept en vue de son application aux CFME; trois extensions suffisent :

- la production doit pouvoir être mesurée en unités physiques tout autant qu'en unités monétaires;
- les flux de ressources non négociées aux fins de l'autoconsommation doivent être considérés comme de la production;
- la production de déchets et la production de biens doivent être reconnues.

La possibilité de transférer bon nombre des concepts des comptes d'entrées-sorties aux CFME augmente le degré d'intégration des deux séries de comptes, ce qui accroît les capacités analytiques des CFME.

2. De fait, les comptes sont produits à trois niveaux d'agrégation différents. Bon nombre de données au niveau le plus détaillé ne sont pas offertes au public, en raison de l'exigence juridique de protéger le caractère confidentiel des renseignements des répondants. C'est pourquoi les comptes sont diffusés dans le public au niveau dit « moyen » d'agrégation, qui fait état de 50 branches d'activité, de 100 biens et services et de 28 catégories de demande finale. L'ensemble des données à ce niveau d'agrégation ne sont pas confidentielles.

Figure 4.1
Le cadre comptable des CFME

	Consommation par :											Production de :																																																																																																																																																																				
	Consommation par :											Production de :																																																																																																																																																																				
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.	O.	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.	O.																																																																																																																																																		
	Demande finale (F) (1...1)																Mise au rebut des déchets																Totaux																																																																																																																																															
	Entreprises (1...n)																Ménages (1...h)																Administrations publiques (1...g)																Activités non économiques (1...t)																																																																																																																															
	Ressources (1...r) (unités physiques)																Déchets (1...w) (unités physiques)																Biens et services (1...m) (unités monétaires)																Ressources (1...r) (unités physiques)																Déchets (1...w) (unités physiques)																Biens et services (1...m) (unités monétaires)																																																																																															
1.	Biens et services (1...m) (unités monétaires)																U																H																K																i																G																x																(m)																q																																															
2.	Entrées primaires (1...p) (unités monétaires)																YI																YF																																																																																																																																															
3.	Ressources (1...r) (unités physiques)																U _{ru}																H _{ru}																																i _{ru}																G _{ru}																x _{ru}																(m _{ru})																r																																															
4.	Déchets (1...w) (unités physiques)																U _{wu}																H _{wu}																																i _{wu}																G _{wu}																x _{wu}																(m _{wu})																w'																																															
5.	Entreprises (1...n)																V																V _{rp}																V _{wp}																																																																																																																															
6.	Ménages (1...h)																H _{rp}																H _{wp}																																																																																																																																															
7.	Administrations publiques (1...g)																G _{rp}																G _{wp}																																																																																																																																															
8.	Activités non économiques (1...t)																S																																																																																																																																																															
9.	Biens et services																q'																g'																e																																																																																																																															
10.	Ressources																r'																																																																																																																																																															
11.	Déchets bruts																w																																																																																																																																																															

Un autre avantage important des liens avec les comptes d'entrées-sorties découle du fait que Statistique Canada les publie chaque année depuis plus de trente ans. En outre, comme ils constituent les pierres angulaires du SCNC¹, on s'efforce de les rendre le plus possible fiables, uniformes et comparables. Les comptes d'entrées-sorties représentent donc une vaste source de données à laquelle puiser pour élaborer des comptes chronologiques de flux des matières et d'énergie. Qui plus est, Statistique Canada s'est engagé à continuer de produire les comptes d'entrées-sorties pendant un avenir prévisible. En effet, selon les plans actuels, la portée de ces comptes devrait être élargie pour comprendre les comptes d'entrées-sorties annuels des provinces en plus des comptes nationaux.

Outre ces points forts, il convient de signaler une des lacunes des comptes d'entrées-sorties : ils ne sont diffusés que quatre années après l'année de référence². Deux facteurs expliquent cet écart. Premièrement, ils sont complexes et requièrent beaucoup de temps pour recueillir la vaste quantité de détails fournis. Deuxièmement, ils servent d'estimation repère du PIB pour Statistique Canada. Parce qu'ils constituent le « dernier mot » sur le PIB, il est impossible de mettre la touche finale aux comptes d'entrées-sorties tant que les données de base les plus détaillées n'ont pas été obtenues en forme finale, ce qui peut, dans le cas de certaines sources (dont les dossiers de l'impôt sur le revenu) exiger plusieurs années. En raison du retard de diffusion des comptes d'entrées-sorties, les CFME ne peuvent servir à analyser les flux des matières et de l'énergie des quatre dernières années. Évidemment, il est possible de recueillir les données sur les flux des matières et de l'énergie pour les années plus récentes. Il n'est tout simplement pas possible de grouper ces données aux données d'entrées-sorties.

4.3.2 Éléments du cadre

On constate immédiatement, en voyant le cadre des CFME reproduit à la figure 4.1, que plusieurs lignes et colonnes ont été ajoutées au cadre normalisé d'entrées-sorties. Dans la figure 4.1, les nouvelles lignes et colonnes sont ombrées, ce qui permet de distinguer la composante environnementale du cadre de la composante économique des comptes d'entrées-sorties. Chaque nouvelle ligne et colonne renferme un certain nombre de nouvelles matrices et de nouveaux vecteurs qui représentent les flux de ressources et de déchets. Pour faciliter la discussion de ces éléments, des lettres ont été attribuées aux colonnes de la figure 4.1 et des nombres à ses rangées, de façon à ce que l'on puisse référer aux cellules selon leurs coordonnées.

1. Les comptes d'entrées-sorties servent d'estimation repère du PIB à laquelle toutes les autres estimations du PIB du SCNC doivent se conformer.

2. On prévoit ramener de quatre à deux ans après l'année de référence 1998 la période de production des comptes d'entrées-sorties.

Le secteur des entreprises et les CFME

La matrice V_{rp} ³ (cellule B5 de la figure 4.1) représente la production de ressources des branches d'activité. Cette matrice, dont les dimensions sont $n \times r$, montre la quantité physique de chaque ressource⁴ produite par chaque branche d'activité dans une année donnée. La matrice V_{rp} peut être considérée comme l'équivalent en ressource de la matrice de fabrication (V) définie pour les biens et services économiques des comptes d'entrées-sorties (voir la figure A4.1 de l'annexe 4.1). En effet, bon nombre des mêmes flux qui sont inscrits en unités monétaires dans la matrice V sont inscrits en unités physiques dans la matrice V_{rp} . La production du bois par la branche forestière, par exemple, est consignée dans les deux matrices. Toutefois, le traitement réservé à la production des ressources dans ces deux matrices est fondamentalement différent.

La matrice de fabrication (monétaire) consigne la production des seules ressources achetées et vendues sur le marché, tandis que la matrice de production des ressources (physique) renferme la production provenant à la fois des ressources échangées et des ressources autoconsommées. Si l'on prend l'exemple du bois, cela signifie que le bois en grume récolté par les entreprises forestières tout autant que le bois de chauffage recueilli par les ménages sont inscrits dans la matrice de production des ressources. En revanche, le bois de chauffage recueilli et consommé directement par les ménages est exclu de la matrice de production parce qu'aucune opération sur le marché ne survient en raison de cette activité. Le flux des ressources échangées et celui des ressources non échangées doivent être inclus dans la matrice V_{rp} pour que les CFME comptabilisent tous les flux des matières et de l'énergie de l'économie. En général, les flux de ressources non échangées sont petits comparativement aux flux des ressources échangées, car la plupart des ressources sont produites pour être vendues sur le marché. Toutefois, en ce qui concerne l'eau, dont une grande quantité est extraite directement par les utilisateurs, les flux non échangés sont appréciables comparativement aux flux échangés. L'exclusion des flux non échangés des CFME entraînerait une grave sous-estimation des flux d'eau totaux dans l'économie.

Il convient d'accorder une attention particulière au traitement réservé au secteur de la gestion des déchets dans la matrice de production des ressources⁵. S'il est vrai

3. L'indice « rp » dans le cadre des CFME indique que la matrice ou le vecteur représente la production de ressources, tandis que les indices « ru », « wp » et « wu » indiquent que les matrices et les vecteurs représentent respectivement l'utilisation des ressources, la production de déchets et la consommation de déchets.

4. Les catégories de ressources de base pour lesquelles des données sont inscrites à la matrice V_{rp} sont les métaux, les minéraux non métalliques, le bois, la flore et la faune (domestiques et sauvages), l'eau, les combustibles fossiles et l'électricité. La section 4.3.4 traite de la classification complète des ressources utilisées dans les CFME.

5. La branche de la gestion des déchets comprend les établissements qui s'occupent de la collecte, du conditionnement, du recyclage et de l'élimination des déchets produits par d'autres agents économiques. Il fait partie des « Autres entreprises de services publics » dans la classification des industries des CFME.

que ce secteur ne produit pas de ressources vierges, il produit néanmoins des matières à partir de déchets recyclés qui sont souvent en concurrence directe avec les ressources vierges. Ces déchets recyclés sont considérés comme des ressources dans le cadre des CFME, et leur production par le secteur de la gestion des déchets est inscrite dans la matrice V_{rp} .

En ce qui touche la consommation de ressources par le secteur des entreprises, la matrice U_{ru} (cellule D3 de la figure 4.1; dimensions $r \times n$) est définie de manière à représenter la quantité physique de chaque ressource utilisée par chaque branche d'activité dans une année donnée. Il importe de constater que cette matrice représente non seulement les ressources produites à l'échelle nationale, mais aussi les ressources importées. L'utilisation de matières provenant de déchets recyclés qui remplacent les ressources vierges est également consignée dans la matrice U_{ru} . Ainsi, toutes les ressources consommées par les branches d'activité, quelle qu'en soit la source, sont consignées dans ces comptes. De plus, comme on vient de l'expliquer au sujet de la matrice de production des ressources (V_{rp}), la matrice des utilisations des ressources consigne la consommation des ressources négociées tout autant que des ressources non échangées. Par exemple, l'auto-provisionnement en eau d'irrigation figure à titre de consommation de ressources par le secteur agricole dans la matrice U_{ru} .

Les matrices V_{rp} et U_{ru} suffisent à l'inscription des flux de ressources associés à l'activité industrielle. Les ressources ne représentent toutefois qu'une dimension des CFME. De nouvelles matrices sont également définies pour représenter la production et la consommation de déchets par les branches d'activité.

La matrice V_{wp} (cellule C5 de la figure 4.1; dimensions $n \times w$) représente la quantité physique de chaque déchet produit par chaque branche d'activité dans une année. Avant de poursuivre la discussion, il convient de revoir la définition du terme « déchets » qui figure en page 80 :

Déchets. Ce terme désigne les matières ou l'énergie qui n'ont aucune valeur pour le producteur et qui sont éliminées directement dans l'environnement ou par l'entremise d'un autre agent économique sans contrepartie pour le producteur.

Il ne fait aucun doute, à partir de cette définition, que toute la production de déchets industriels doit être inscrite dans la matrice V_{wp} , quel que soit le traitement réservé aux déchets après la production. Que les déchets servent d'entrées pour une autre branche ou qu'ils soient expédiés aux fins de recyclage, si le producteur des déchets n'en tire aucun avantage financier, le flux est inscrit comme production de déchets par le secteur producteur. Par conséquent, la matrice W_{wp} donne un aperçu de la production totale de déchets associée à l'activité « à la sortie de l'usine » de chaque branche.

De nouveau, il convient de s'attarder particulièrement au traitement réservé dans cette matrice à la branche de la gestion des déchets. Comme cette branche recueille des déchets aux fins du conditionnement et de l'élimination auprès d'autres producteurs de déchets (branches d'activité, ménages et administrations publiques), elle produit deux genres de déchets. Viennent d'abord les déchets résultant des propres activités de la branche de la gestion des déchets (les gaz d'échappement des camions de collecte des ordures, par exemple), puis les déchets que la branche produit à la suite de la collecte et de l'élimination des déchets des autres producteurs. Ces derniers déchets peuvent être identiques à ceux recueillis par la branche de la gestion des déchets (si les déchets doivent être conditionnés avant leur élimination). Pour éviter de compter deux fois ces déchets dans l'indicateur de l'intensité en déchets industriels mentionné à l'encadré 4.1¹, les deux circuits de déchets produits par la branche de la gestion des déchets sont inscrits séparément dans la matrice V_{wp} .

Prenons maintenant la consommation des déchets par les branches d'activité. La matrice U_{wu} (cellule D4; dimensions $w \times n$) est définie de manière à représenter l'utilisation annuelle de chaque déchet par chaque branche d'activité. Deux sortes d'utilisation des déchets sont consignées dans la matrice. Dans le cas de toutes les branches autres que celle de la gestion des déchets, il s'agit de l'utilisation directe de déchets à titre d'entrées de matières premières. L'utilisation des cendres volantes produites par le secteur de l'électricité dans la production du ciment est un bon exemple de ce qui précède. (Il ne faut toutefois pas oublier que, pour qu'elle soit comptée dans la consommation des déchets dans les CFME, cette utilisation ne doit procurer aucun avantage financier au producteur des déchets.) En ce qui concerne la branche de la gestion des déchets, l'utilisation des déchets est définie comme la collecte des déchets d'autres agents en vue du conditionnement et de l'élimination. Pour qu'il soit tenu compte dans les CFME des déchets recueillis aux fins du recyclage, cette utilisation est répartie en deux catégories : les déchets recueillis pour le conditionnement et l'élimination et les déchets recueillis pour le recyclage.

Il importe de constater que l'utilisation des déchets recyclés n'est pas consignée dans la matrice U_{wu} . Comme il a été indiqué ci-dessus, les déchets recyclés étant réputés être des ressources dans le cadre des CFME, leur utilisation est donc consignée dans la matrice des utilisations des ressources (U_{ru}).

Ménages et administrations publiques dans les CFME

Si les comptes d'entrées-sorties considèrent les ménages et les administrations exclusivement comme des consommateurs (parce qu'ils ne produisent pas de biens et services pour le marché), dans les CFME, ces éléments sont considérés à la fois comme des consommateurs et des

1. L'annexe 4.2 renferme les détails de ce calcul.

producteurs. Ils doivent obligatoirement être inclus dans les volets production et consommation des CFME, car ils constituent d'importants producteurs et consommateurs à la fois de déchets et de ressources.

La matrice H_{rp} (cellule B6), de dimensions $h \times r$, représente la production de ressources par les ménages¹. Cette production, bien qu'elle soit en général petite par rapport à celle du secteur des entreprises, est importante dans certains cas. Elle comprend, par exemple, la récolte de bois servant de bois de chauffage et le prélèvement direct d'eau pour l'utilisation domestique. Cependant, puisque les ménages ne produisent pas pour leur propre compte une vaste quantité de ressources, la matrice H_{rp} ne fournira pas tellement de détails (autrement dit, elle comportera de nombreuses inscriptions NÉANT).

Si l'on descend le long de la colonne B de la cellule B7, on voit que la matrice G_{rp} (dimensions $g \times r$) représente la production de ressources par divers niveaux d'administration publique². Comme dans le cas des ménages, la production de ressources par les administrations publiques est relativement faible. Toutefois, elle est importante dans le cas de l'eau prélevée aux fins de l'approvisionnement par les municipalités. La production des matières à partir des déchets recyclés par les administrations publiques est également inscrite à la matrice G_{rp} .

Pour sa part, la consommation des ressources par les ménages et celle par les administrations publiques figurent respectivement aux matrices H_{ru} (cellule E3; dimensions $r \times h$) et G_{ru} (cellule H3; dimensions $r \times g$). De nouveau, la consommation directe de ressources par des ménages et des administrations publiques est relativement faible, sauf en ce qui concerne l'eau. La plupart des autres ressources sont consommées indirectement sous la forme de produits finis achetés du secteur des entreprises (dont la consommation initiale des ressources est consignée à la matrice U_{ru}). Comme dans le cas des branches d'activité, les matrices H_{ru} et G_{ru} ne représentent pas seulement la consommation de ressources produites à l'échelle nationale par des ménages et des administrations publiques, mais aussi la consommation de ressources importées qui survient dans ces deux secteurs.

La production de déchets par les ménages est traitée de la même façon que la production de ressources par ces derniers. La matrice H_{wp} (cellule C6, dimensions $h \times w$) est définie de manière à représenter la production annuelle de déchets des ménages. Cette production comprend tous les

déchets associés aux activités de consommation des ménages, depuis les gaz d'échappement des automobiles jusqu'aux ordures ménagères en passant par les déchets d'égouts et les appareils ménagers usés.

La production de déchets des administrations publiques est consignée à la matrice G_{wp} (cellule C7; dimensions $g \times w$). Les administrations publiques s'assimilent à la branche de la gestion des déchets, car elles produisent des déchets de leur propre chef ainsi qu'à la suite de la collecte et de l'élimination de déchets produits ailleurs dans l'économie. Ces deux circuits de déchets sont inscrits séparément dans la matrice G_{wp} , de sorte que la production de déchets directement associée aux activités gouvernementales puisse se distinguer des déchets que les administrations publiques produisent dans le cadre de leurs activités de gestion des déchets.

Les matrices H_{wu} (cellule E4; dimensions $w \times h$) et G_{wu} (cellule H4; dimensions $w \times g$) représentent respectivement la consommation de déchets des ménages et des administrations publiques. Dans le cas des ménages, la consommation des déchets se limite au compostage à domicile des ordures de cuisine et des résidus de jardin. Pour les administrations publiques, la consommation de déchets correspond à la collecte et à l'élimination de déchets provenant des ménages et des entreprises. La consommation des déchets par les administrations publiques, comme celle du secteur de la gestion des déchets, est répartie en deux catégories dans la matrice G_{wu} : les déchets recueillis aux fins de l'élimination et les déchets recueillis aux fins du recyclage.

Importations et exportations

Les ressources (déchets) produites au Canada sont souvent expédiées à l'étranger pour être utilisées (éliminées). Le contraire est également vrai. Les entreprises canadiennes importent souvent des ressources (déchets) produites ailleurs dont elles se servent dans leurs propres procédés de production (élimination ou recyclage ici au Canada). Ces importations et exportations comptent pour une part de l'ensemble des ressources et des déchets qui entrent dans l'économie et la quittent et, par conséquent, doivent être incluses dans le cadre comptable des CFME.

Le vecteur x_{ru} (cellule I3; dimensions $r \times 1$) représente les exportations de ressources à partir de l'économie canadienne vers le reste du monde, tandis que le vecteur m_{ru} (cellule J3; dimensions $r \times 1$) représente les flux de ressources dans la direction opposée, c'est-à-dire l'importation de ressources par le Canada en provenance du reste du monde.

Le vecteur x_{wu} (cellule I4; dimensions $w \times 1$) représente les exportations de déchets aux fins de l'élimination et du recyclage effectuées par des entreprises canadiennes vers d'autres pays, tandis que le vecteur m_{wu} (cellule J4; dimensions $w \times 1$) représente les déchets produits dans d'autres pays qui sont importés au Canada aux fins de

1. La classification de la production des ménages retenue dans les CFME est identique à celle appliquée aux dépenses des ménages dans la matrice de la demande finale des comptes d'entrées-sorties. Dans les CFME, la production de bois de chauffage à des fins de consommation personnelle par des ménages, par exemple, est classée dans une catégorie intitulée « Autres combustibles », qui correspond à la catégorie servant à consigner les achats de bois de chauffage dans les comptes d'entrées-sorties.

2. Comme dans le cas des ménages, la classification des activités gouvernementales utilisée pour le volet production des CFME est la même que celle utilisée pour le volet de la demande finale des comptes d'entrées-sorties.

l'élimination ou du recyclage par des branches d'activité nationales¹.

Élimination des déchets

Nous avons jusqu'à maintenant abordé plusieurs modes de consommation des déchets dans l'économie (utilisation par les branches d'activité, utilisation par les ménages et les administrations publiques et exportation). Or, à ce stade, la plus importante consommation des déchets n'a été que brièvement mentionnée. Il s'agit de l'élimination des déchets.

Il existe deux modes d'élimination des déchets. Ils peuvent être libérés dans l'environnement, c'est-à-dire dans l'air, l'eau et la terre, comme c'est le cas d'une large part de nos déchets, y compris tous les déchets gazeux et la plupart des déchets liquides. Ou bien, ils peuvent être transportés à un site contrôlé ou restreint, c'est-à-dire ne pas être déversés au hasard dans l'environnement, comme cela se produit pour les déchets solides. Ce site peut être une simple décharge à ciel ouvert ou une installation haut de gamme de stockage de déchets radioactifs.

L'incidence sur l'environnement ou la santé d'un déchet donné après son élimination varie selon le mode d'élimination. Par exemple, l'effet du déversement d'un produit chimique dans un cours d'eau sera concentré dans les milieux aquatiques et humains en aval, tandis que l'effet de l'émission du même produit chimique dans l'air se fera sentir sur des milieux complètement différents et sur une superficie qui pourrait être bien plus grande. Il importe donc que les CFME tiennent compte de ces différences en permettant de classer l'élimination des déchets en fonction du mode d'élimination.

Le cadre renferme deux grandes catégories de modes d'élimination : l'« environnement » et les « sites d'enfouissement » (colonnes K et L). Les sites d'enfouissement sont décrits comme des endroits où sont envoyés les déchets aux fins de l'entreposage permanent (ou à long terme). Les décharges, les amas de résidus miniers et les silos de combustibles nucléaires irradiés sont autant d'exemples de sites d'enfouissement. L'élimination des déchets dans ces sites est inscrite dans le cadre à la matrice Z (cellule L4; dimensions $w \times z$), qui représente la quantité physique de chaque déchet éliminé dans chaque type de site chaque année.

Les déchets qui ne sont pas éliminés dans des sites contrôlés sont, par définition, rejetés dans l'environnement, ce qui suppose que l'environnement représente tout ce qui n'est pas un site d'élimination des déchets contrôlé. Cette définition plutôt vaste englobe tous les aspects du monde naturel qui, selon la croyance populaire, constituent

l'environnement (les océans, les rivières et les fleuves, les forêts, l'atmosphère, etc.) ainsi que des parties de l'environnement humain qui ne sont pas habituellement perçues de cette façon : les terres agricoles, les espaces urbains et les réseaux routiers, pour ne mentionner que ceux-là.

Dans la figure 4.1, l'environnement comprend « j » sous-catégories. La valeur de j peut être très élevée, car il est possible de répartir l'environnement physique en de nombreuses composantes. Au niveau le plus élémentaire, l'air, le sol et l'eau servent à définir l'environnement dans les CFME (l'encadré 4.4 renferme la classification complète de l'environnement utilisée dans les CFME).

Dans la figure 4.1, la matrice E (cellule K4; dimensions $w \times j$) représente l'élimination des déchets dans l'environnement, soit la quantité annuelle de chaque type de déchets éliminés dans chacune des « j » composantes de l'environnement.

Inventaires de ressources

Les ressources (mais non les déchets) sont souvent conservées dans des inventaires pendant un certain temps avant d'être vendues pour être transformées davantage. Afin d'assurer l'égalité de l'offre et de la demande des ressources dans les CFME, les variations des stocks de ressources doivent être comptabilisées dans la figure 4.1. Le vecteur i_{ru} (cellule G3; dimensions $r \times 1$) montre les ajouts physiques annuels nets aux stocks de ressources. Les stocks peuvent constituer à la fois une source de ressources si les ajouts nets sont négatifs, ou une disposition de ressources, si les ajouts sont positifs.

Autres sources de déchets

Comme il a été indiqué au début de la section 4.3, les CFME doivent présenter une comptabilisation exhaustive des flux de matières et d'énergie associés à l'activité économique. Pour atteindre cet objectif en ce qui concerne les déchets, deux grandes catégories de déchets doivent être définies : 1) les déchets directement associés à l'activité économique de la période courante et 2) les déchets associés à l'activité économique, mais qui ne sont pas directement attribuables à la période courante. La première catégorie d'émissions de déchets, soit celle associée aux activités économiques courantes, est comprise dans les matrices de la production de déchets qui ont déjà été définies. Le traitement réservé à la seconde catégorie n'a pas encore été décrit.

L'exemple le plus important de la seconde catégorie de déchets pourrait être les déchets qualifiés de « déchets de biens durables ». Il s'agit des déchets créés lorsque des biens de longue durée (c'est-à-dire ceux dont la durée de vie dépasse un an) sont éliminés. La quantité de ces biens éliminés au cours de la période actuelle n'est pas fonction d'une activité économique courante, mais de la quantité de biens accumulés à la suite d'achats effectués au cours d'années antérieures. Il serait inexact de combiner cette

1. Dans les CFME, les importations de ressources et de déchets sont comptabilisées comme des valeurs négatives, car elles constituent des sources de matières et d'énergie pour l'économie nationale plutôt que la consommation de matières et d'énergie produites au pays. En d'autres termes, elles représentent une demande finale *négative* de matières et d'énergie.

production de déchets à celle qui se rapporte vraiment à l'activité courante, car on restreindrait ainsi l'utilité des CFME aux fins de l'analyse du lien entre l'activité courante et la production de déchets connexe. Pour ne pas confondre ces deux catégories de déchets, les déchets de biens durables sont inscrits à part dans le cadre des CFME. Les détails de ce traitement étant assez nombreux, ils font l'objet d'une présentation distincte ci-dessous, à la section 4.3.3.

Deux autres sources importantes de déchets sont associées à l'activité économique sans être directement attribuables à des activités courantes. Il s'agit des déchets liés aux déversements catastrophiques¹ et ceux se rapportant aux fuites des sites d'enfouissement². Dans le cas des déversements catastrophiques, il existe un lien probabiliste avec l'activité économique sur de longues périodes, mais les événements eux-mêmes surviennent de manière fortuite. Ils ne doivent donc pas être imputés uniquement à l'activité économique de la période au cours de laquelle ils surviennent. De même, les déchets qui fuient de sites d'entreposage sont associés à l'accumulation de déchets dans des sites sur de longues périodes. De nouveau, il serait fautif d'attribuer ces fuites uniquement à l'activité économique au cours de la période pendant laquelle se produit la fuite.

Puisque aucune des sources de déchets susmentionnées n'a de lien avec l'activité économique courante, elles ne sont pas inscrites dans les CFME avec les déchets qui ont trait à l'activité courante. À la place, la matrice S (cellule C8; dimensions $t \times w$) a été définie de manière à représenter la quantité annuelle de déchets produits par « t » sources autres que les activités économiques courantes. La classification de ces sources de déchets est présentée ci-dessous, à la section 4.3.4.

Total des flux de matières et d'énergie

Les derniers éléments à définir à la figure 4.1 sont les vecteurs r et w (et leurs contreparties transposées $r\llcorner$ et $w\llcorner$), qui représentent respectivement le total des flux de ressources et de déchets produits au pays.

Dans le cadre, le vecteur r (cellule N3, dimensions $r \times 1$), soit la consommation nationale annuelle de chaque ressource, représente les ressources produites

nationalement et s'exprime au moyen de l'équation algébrique suivante :

$$r = \sum_n U_{ru} + \sum_f (H_{ru} + i_{ru} + G_{ru} + x_{ru} - m_{ru}) \quad \text{Éq. 4.1}$$

La production nationale totale de ressources est représentée par le vecteur $r\llcorner$ (cellule B10; dimensions $1 \times r$), qui est simplement le transposé du vecteur r , étant donné que la production et la consommation de ressources sont, par définition, équivalentes.

Dans le cadre, le vecteur w (cellule C11; dimensions $1 \times w$), soit la production annuelle brute de chaque déchet à partir de toutes les sources nationales, représente le total de la production des déchets dans l'économie. Il importe de constater que le vecteur w mesure la production brute de déchets et qu'il comprend donc une large part de double compte. Il en est ainsi parce que la même production de déchets peut être consignée plus d'une fois dans le cadre. La production de déchets de ménages donnés, par exemple, peut être comptée deux fois, la première à titre de production de déchets des ménages et la seconde à titre de production de déchets des administrations publiques (s'ils sont simplement recueillis et éliminés, sans autre forme de conditionnement). La production de déchets nette (PDN) s'obtient en soustrayant tous les déchets utilisés à des fins économiques (moins les déchets importés) de la production nationale brute de déchets :

$$NWP = w - \left(\sum_n U_{wu} + \sum_f [H_{wu} + G_{wu} + x_{wu} - m_{wu}] \right) \quad \text{Éq. 4.2}$$

La différence entre les productions de déchets brute et nette correspond aux déchets retournés dans l'économie nationale à la suite du recyclage et d'autres activités de réutilisation des déchets. La production de déchets nette représente la quantité de déchets envoyés dans des sites d'enfouissement contrôlés ou dans l'environnement.

À ce stade, tous les éléments de la figure 4.1 ont été définis et expliqués. En résumé, les éléments suivants représentent les flux annuels de matières et d'énergie dans le système écono-environnemental :

- la matrice V_{rp} ($n \times r$) - production de ressources par les branches d'activité;
- la matrice U_{ru} ($r \times n$) - consommation de ressources par les branches d'activité;
- la matrice V_{wp} ($n \times w$) - production de déchets par les branches d'activité;
- la matrice U_{wu} ($w \times n$) - consommation de déchets par les branches d'activité;
- la matrice H_{rp} ($h \times r$) - production de ressources par les ménages;

1. Les déversements catastrophiques représentent de très grands déversements qui surviennent au hasard; les accidents mettant en cause des pétroliers en constituent de bons exemples. Si ces déversements peuvent avoir un lien probabiliste avec l'activité économique sur de longues périodes, les événements eux-mêmes surviennent de manière fortuite au cours d'une période donnée.

2. Les sites d'enfouissement sont souvent sources d'émission de déchets parce qu'ils ne constituent jamais des lieux de stockage parfaits. De plus, les déchets qui s'échappent sont souvent différents de ceux qui sont entreposés, étant donné que des transformations chimiques et physiques peuvent survenir dans le site. En effet, ces transformations constituent souvent la cause de la fuite. Par exemple, dans le cas des décharges, l'action des bactéries sur les matières organiques enfouies se solde par la production de méthane qui, en bouillonnant, fait son chemin à travers l'amoncellement de déchets et se déverse dans l'atmosphère.

- la matrice H_{ru} ($r \times h$) - consommation de ressources par les ménages;
- la matrice H_{wp} ($h \times w$) - production de déchets par les ménages;
- la matrice H_{wu} ($w \times h$) - consommation de déchets par les ménages;
- la matrice G_{rp} ($g \times r$) - production de ressources par les administrations publiques;
- la matrice G_{ru} ($r \times g$) - consommation de ressources par les administrations publiques;
- la matrice G_{wp} ($g \times w$) - production de déchets par les administrations publiques;
- la matrice G_{wu} ($w \times g$) - consommation de déchets par les administrations publiques;
- la matrice S ($t \times w$) - production de déchets à partir de sources non liées à l'activité économique courante;
- le vecteur i_{ru} ($r \times 1$) - fluctuation nette des stocks de ressources;
- le vecteur x_{ru} ($r \times 1$) - exportations de ressources;
- le vecteur x_{wu} ($w \times 1$) - exportations de déchets;
- le vecteur m_{ru} ($r \times 1$) - importations de ressources;
- le vecteur m_{wu} ($w \times 1$) - importations de déchets;
- la matrice E ($w \times j$) - élimination des déchets directement dans l'environnement;
- la matrice Z ($w \times z$) - élimination des déchets dans des sites d'enfouissement;
- le vecteur r ($r \times 1$) - consommation totale de ressources;
- le vecteur w' ($w \times 1$) - consommation brute de déchets;
- le vecteur r' ($1 \times r$) - production totale de ressources;
- le vecteur w ($1 \times w$) - production brute de déchets.

4.3.3 Traitement des déchets de biens durables

Dans l'introduction du présent chapitre, nous avons expliqué que les CFME servaient entre autres à surveiller l'évolution de la production de déchets au fil des ans, à la fois en termes absolus et par unité de production économique. Une telle mesure vise à suivre l'évolution de l'économie afin de constater si l'« intensité en déchets » de notre société diminue, c'est-à-dire, pour voir si, avec le temps, nous produisons plus de biens et moins de déchets. Pour mesurer cette évolution, il faut que les données sur les flux des déchets dans les CFME soient directement comparables aux données économiques des comptes

d'entrées-sorties. Cela étant dit, il importe de rappeler que les comptes d'entrées-sorties ne mesurent que l'*activité économique courante*, soit la production et la consommation qui surviennent au cours d'un seul exercice d'une durée d'un an. Pour que les données sur les déchets des CFME puissent être comparables à celles des comptes des entrées-sorties, elles doivent se rapporter uniquement à l'activité économique qui survient au cours d'une seule année. C'est à ce chapitre que surgit la difficulté liée aux biens durables : il n'existe pas de lien direct entre la quantité de biens durables jetés dans une année donnée et l'activité économique enregistrée pour cette année dans les comptes d'entrées-sorties.

Les biens durables comme les réfrigérateurs, les meubles, les automobiles, la machinerie, les immeubles et d'autres éléments d'infrastructure ont, d'habitude, une durée de vie supérieure à un an. Il existe donc un délai entre l'exercice au cours duquel le bien durable est acheté et celui au cours duquel il finit par devenir un déchet. Cela signifie que la quantité de biens durables jetés dans une année donnée est fonction de la quantité de ces biens accumulés à partir d'achats effectués lors d'années *antérieures* et non au cours de l'année visée. Par exemple, le nombre de voitures-taxis mis à la ferraille dans une année n'est que faiblement lié à l'activité du secteur du taxi pour cette année qui est inscrite aux comptes d'entrées-sorties. En revanche, ce nombre est étroitement lié à la taille et à l'âge des parcs de taxis obtenus grâce à des achats au cours d'exercices antérieurs. Si l'on associait entièrement l'élimination des vieilles voitures-taxis à l'activité courante de la branche du taxi, on n'obtiendrait pas la production de déchets vraiment associée à l'activité courante du secteur. L'utilité analytique des CFME s'en trouverait réduite, car le lien entre l'activité courante et la production véritable de déchets connexes serait obscurci. Dans le reste de la présente section, nous décrivons le traitement des biens durables qui est proposé afin de contourner ce problème¹.

Déchets de biens durables dans le secteur des entreprises

Les entreprises répartissent le coût de leurs immobilisations (ou biens durables) sur la durée de vie utile complète des biens. Ces articles contribuent à la production pendant de nombreuses périodes, de sorte qu'il est sensé d'imputer à chacune de ces périodes la part qui lui revient du coût initial de l'article. Pour chaque année au cours de laquelle le bien est utilisé, les comptables déduisent une certaine partie de la valeur initiale du bien des bénéfices réalisés au cours de l'année en question. Par exemple, si la durée de vie utile d'un bien est de dix ans, un dixième de cette valeur peut être déduit des bénéfices au cours des dix années pendant lesquelles le bien est utilisé. De cette façon, le coût initial intégral d'un bien en immobilisation n'est pas déduit des bénéfices de l'année d'achat.

1. On dit que le traitement est « proposé » parce qu'il s'agit d'un concept empirique qui n'a pas encore été mis à l'essai.

De même, on peut prétendre que les déchets se rapportant à l'élimination ultime des biens durables devraient être répartis sur chacune des périodes au cours desquelles les biens sont utilisés. Si l'on reprend l'exemple d'un bien dont la durée de vie utile est de dix ans, un dixième des déchets associés en bout de ligne à l'élimination de ce bien pourrait être attribué à chacune des dix années d'utilisation. Cette méthode est attrayante pour plus d'une raison.

D'abord, il semble équitable d'attribuer une partie des déchets associés à l'élimination de biens durables à la production de chacune des périodes au cours desquelles les biens sont utilisés. Cela s'applique surtout lorsque la durée de vie utile du bien s'étend sur plusieurs générations. En traitant ainsi les biens durables, on veille à ce que l'activité économique et la génération actuelle qui en profite en soit tenue responsable pour la part des déchets qu'elles produisent, si éloignée soit-elle dans le temps, en disposant des biens en immobilisation qu'elle utilise, même si cela doit se produire dans un avenir très éloigné.

Deuxièmement, les CFME s'assimilent davantage au SCNC lorsque l'amortissement économique et la production des déchets de biens durables reçoivent un traitement parallèle. L'activité économique mesurée dans les comptes d'entrées-sorties comprend implicitement une valeur aux fins de l'amortissement des immobilisations qui correspond au « montant » des immobilisations utilisé, ou amorti, par la branche d'activité au cours de l'exercice. Si les déchets qui, au bout du compte, sont associés à l'élimination de biens en immobilisation sont également répartis sur la durée de l'utilisation de ces dernières, alors la production des déchets mesurée dans les CFME se compare davantage à l'activité économique mesurée dans les comptes d'entrées-sorties.

L'exemple qui suit montre comment les déchets de biens durables pourraient être comptabilisés selon la méthode proposée ci-dessus. L'entreprise ABC achète aujourd'hui 100 unités du bien capital X, dont la durée de vie utile est de 10 ans. Dans 10 ans, l'entreprise éliminera ce bien, ce qui créera 100 unités de déchets X. Au cours de ces mêmes 10 ans, l'entreprise utilise constamment le bien capital dans le cadre de ses procédés de production. Si une méthode linéaire est appliquée à l'« accumulation des déchets », un dixième des déchets associés à l'élimination ultime du bien capital (10 unités) est attribué à l'entreprise ABC au cours de chacun des 10 exercices.

Cette « production » annuelle de déchets serait représentée dans les CFME comme une inscription de 10 unités de déchets X dans une matrice spéciale réservée à l'inscription de la production de déchets de biens durables. L'« élimination » du complément de déchets de chaque année est inscrite à la matrice Z dans une colonne intitulée « stock cumulatif des déchets de biens durables ». Évidemment, un tel stock n'existe pas vraiment; il s'agit d'un simple principe comptable permettant de mettre de côté les déchets de biens durables accumulés (mais non encore éliminés) en attendant l'élimination réelle des biens. Si l'élimination réelle survient effectivement la dixième année,

les CFME indiquent un flux de 100 unités de déchets X à partir du « stock cumulatif des déchets de biens durables ». Ce flux est compensé par l'inscription de la consommation de 100 unités de déchets X ailleurs dans le compte, à titre d'entrée au recyclage (matrice U_{wu}), d'élimination dans l'environnement (matrice E) ou d'élimination finale dans un site d'élimination contrôlé (une autre colonne de la matrice Z). En comptabilisant ainsi les déchets de biens durables, on atteint deux objectifs : d'abord on répartit équitablement les déchets de biens durables à l'activité de production sur tous les exercices au cours desquels le bien en immobilisation a été utilisé, puis on inscrit le flux des déchets réel à l'élimination du bien en immobilisation.

Déchets de biens durables produits par le secteur des ménages

Le traitement des biens durables proposé pour le secteur des entreprises ne peut s'appliquer directement aux ménages. Si les ménages utilisent des biens durables, la consommation de ces biens n'est pas capitalisée dans les comptes d'entrées-sorties. Les achats de biens de longue durée effectués par les ménages sont plutôt considérés comme une consommation courante dans la période d'achat. Ainsi, il est impossible d'établir un lien entre, d'une part, les déchets associés à l'élimination future de biens durables et, d'autre part, la valeur des dépenses personnelles au cours de chaque exercice jusqu'à l'élimination.

Une autre manière est proposée pour traiter les déchets de biens durables dans le secteur des ménages, à savoir l'inscription du *total* des déchets associés à l'élimination ultime des biens durables au cours de la période où ils ont été achetés. De cette façon, les CFME indiqueraient le total des déchets associés aux dépenses personnelles pour chaque exercice, total qui comprendrait les déchets associés aux biens non durables (émissions provenant de la combustion du mazout de chauffage domiciliaire, par exemple) tout autant que les déchets futurs associés aux achats de biens durables au cours de la période. Ainsi, le traitement des dépenses personnelles dans les comptes d'entrées-sorties serait semblable à celui de la production de déchets connexes dans les CFME. Cette façon de procéder permet également la répartition équitable entre les exercices, car les fardeaux de déchets futurs associés aux niveaux actuels de dépenses personnelles sont clairement représentés dans le compte.

Comme dans le cas des branches d'activité, la « production » de déchets personnels à partir de biens durables serait représentée dans les CFME grâce à une matrice conçue à cette fin. La production de déchets réelle par les ménages au cours d'un exercice continuerait d'être consignée à la matrice H_w . L'« élimination » des biens durables au cours de la période d'achat serait indiquée dans le même « stock cumulatif des déchets de biens durables » mentionné précédemment dans la section sur les branches d'activité. Lorsque le bien est effectivement jeté, le compte ferait état d'une diminution du stock des

déchets de biens durables égale à la quantité de déchets produits par le bien et d'une augmentation correspondante de l'élimination des déchets vers une autre destination (recyclage, l'environnement ou un site d'élimination contrôlé).

Déchets de biens durables produits par le secteur des administrations publiques

Dans les comptes d'entrées-sorties, les achats de biens durables par les administrations publiques sont capitalisés et non pas considérés comme une consommation courante, comme c'est le cas pour les ménages. Quoi qu'il en soit, le traitement réservé aux déchets de biens durables des administrations publiques ne peut être le même que celui des branches d'activité. Les comptes d'entrées-sorties ne montrent aucun amortissement implicite des immobilisations des administrations publiques, ce qui signifie que les achats de biens durables par les administrations publiques (comme ceux par les ménages) figurent dans les comptes uniquement à la période d'achat (à titre de formation de capital et non de consommation courante). Ainsi, puisque le traitement des achats de biens durables par les administrations publiques s'assimile davantage au traitement réservé à ces achats effectués par des ménages, le même traitement des déchets de biens durables proposé pour ces derniers est également proposé pour les administrations publiques.

Estimation des déchets de biens durables

Pour appliquer le traitement proposé ci-dessus aux déchets de biens durables, il convient d'estimer, d'une manière ou d'une autre, les quantités de ces déchets « produits » au cours de chaque exercice. Il est donc nécessaire d'obtenir de l'information sur la durée de vie utile prévue et un choix du taux d'accumulation des déchets pour chaque type de bien. Les durées de vie utiles prévues des biens durables ne posent pas de problème, car elles ont déjà été établies par Statistique Canada aux fins du calcul de l'amortissement économique. Le taux le plus simple à appliquer pour l'accumulation des déchets correspond à l'inverse de la durée de vie prévue, en pourcentage. En appliquant ce taux, on « produit » un montant égal de déchets pour chacune des années de la durée de vie prévue du bien, de sorte que, la dernière année, le montant cumulé correspond exactement au montant réel de déchets générés lorsque le bien est jeté. D'autres hypothèses sur les taux de production des déchets sont également possibles. Par exemple, on pourrait prétendre que les déchets doivent s'accumuler à un taux plus élevé dans les dernières années de la durée de vie du bien, étant donné que la possibilité d'élimination des biens s'accroît en fonction de l'âge des biens.

Difficultés liées à la comptabilisation des déchets de biens durables

De nombreux problèmes, tant conceptuels que pratiques, se posent en ce qui a trait au traitement des déchets de

biens durables qui est proposé pour les CFME. Un des graves problèmes conceptuels a trait au choix du moment : que faut-il faire lorsqu'il existe un écart entre la durée de vie utile prévue d'un bien et la période réelle d'utilisation de ce bien dans l'économie. En pareil cas, la production de déchets de biens durables inscrite dans les CFME suivrait ou précéderait la production réelle des déchets dans l'économie.

Un autre problème conceptuel a trait au manque d'uniformité entre le traitement réservé aux déchets de biens durables du secteur des entreprises, d'une part, et des secteurs des ménages et des administrations publiques, d'autre part. De façon idéale, on pourrait souhaiter que la production de déchets de biens durables de tous les secteurs de l'économie soit traitée de la même façon dans les comptes, ce qui assurerait une plus grande comparabilité des données sur les déchets entre les trois secteurs. Toutefois, puisque les achats de biens durables sont traités différemment dans les comptes d'entrées-sorties, les déchets connexes doivent eux aussi l'être, si non les données économiques des comptes d'entrées-sorties ne seraient pas comparables aux données sur les déchets des CFME. La comparabilité des données économiques et environnementales est jugée plus importante que la comparabilité des données environnementales de divers secteurs.

Le plus important des problèmes pratiques est que les données nécessaires à la mise en œuvre des méthodes proposées n'existent tout simplement pas. En particulier, il faut des données sur la masse des biens durables qui subsistent dans l'économie et sur les biens produits et jetés au cours de chaque exercice. Or, de telles données ne sont actuellement pas disponibles.

Dans l'intervalle, on continue de se fixer comme objectif l'application d'un traitement spécial des biens durables dans les CFME qui ressemblerait à celui proposé dans les présentes. L'élimination de biens durables pour laquelle des données sont actuellement disponibles sera inscrite tout simplement dans les CFME avec les autres déchets produits par les branches d'activités, les ménages et les administrations publiques.

4.3.4 Classifications

Des classifications efficaces sont des éléments essentiels de tout cadre comptable, y compris les CFME¹. Pour commencer, elles facilitent l'organisation des comptes en fournissant des règles non équivoques sur l'incorporation des données. Les bonnes classifications non seulement aident le comptable à bâtir les comptes, mais aussi profitent à l'utilisateur. Lorsque ce dernier connaît les classifications utilisées dans un cadre comptable donné, il peut compter sur elles pour retrouver rapidement et facilement les

1. Les classifications sont des manières systématiques de disposer en groupes ou en catégories des catégories de données se rapportant à un domaine particulier en fonction de critères établis.

données dont il a besoin. Les classifications efficaces permettent en outre de veiller à ce que les comptes recueillis au cours de périodes différentes, ou par des personnes différentes, sont assimilables un à l'autre, ce qui est très important pour les utilisateurs qui désirent examiner les tendances intertemporelles. En bref, une classification idéale doit être :

- assez souple pour répondre aux besoins de nombreux utilisateurs différents;
- complète, c'est-à-dire couvrir tous les aspects pertinents du domaine à classifier;
- facile à comprendre par tous les utilisateurs potentiels;
- sans équivoque, c'est-à-dire que tous les éléments du domaine visé s'insèrent à un seul endroit dans la classification¹.

Les classifications utilisées dans les CFME ont été élaborées en fonction de ces objectifs. Voici les domaines pour lesquels des classifications s'imposent :

- branches d'activité;
- biens et services;
- catégories de consommation finale;
- ressources;
- déchets;
- voies d'élimination des déchets;
- sources de déchets non économiques.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les CFME se servent des mêmes classifications des branches d'activité, des biens et services et des catégories de consommation finale que celles utilisées dans les comptes d'entrées-sorties (Statistique Canada, 1987). Les classifications des autres domaines, élaborées pour les besoins exprès des CFME, sont présentées et expliquées ci-après.

Classification des ressources

La classification des ressources utilisée dans les CFME figure dans l'encadré 4.2. Faute d'espace, seules les principales positions et sous-positions de la classification sont indiquées. La classification complète renferme d'autres sous-divisions qui permettent de classer des statistiques plus détaillées sur l'utilisation des ressources.

Comme il a été indiqué plus tôt dans le chapitre, les CFME doivent couvrir toutes les ressources utilisées dans l'économie, y compris les déchets recyclés qui remplacent les ressources vierges. La classification des ressources a été élaborée en tenant compte de cet objectif, et la structure retenue permet la classification non équivoque de toutes

les ressources que les Canadiens tirent de l'environnement.

En dépit de la simplicité de la classification, il convient d'expliquer le traitement réservé aux produits énergétiques. De prime abord, il peut sembler bizarre que de nombreux produits énergétiques soient mentionnés à deux reprises dans la classification, la première sous Ressources souterraines (catégorie 2) et la seconde sous Énergie (catégorie 5). Il en est ainsi parce que tant la quantité physique de ces produits consommés (en unités de volume ou de poids) que l'énergie fournie par ces produits (mesurée en joule) sont consignées dans les CFME. La classification tient compte de ce fait. Par exemple, la catégorie 5.1 (énergie du charbon) ne représente pas le charbon à titre d'entité physique (il est classé à la catégorie 2.4), mais l'énergie fournie par la consommation du charbon.

Classification des déchets

L'encadré 4.3 renferme la classification de déchets utilisée dans les CFME. Lorsque cette classification a été établie, on s'est servi de la structure chimique comme critère de base d'organisation des déchets². En d'autres termes, la classification regroupe les déchets de composition chimique semblable. De nouveau, en raison du manque d'espace, seule les premières catégories et les sous-catégories les plus importantes sont reproduites dans l'encadré. Chacune des catégories de la classification est subdivisée, ce qui permet de classer des flux de déchets plus précis. Par exemple, le papier (catégorie 1.7.3) est réparti en : journaux, revues, papiers fins, cartons et planches de caisse.

Une des difficultés que pose la classification des déchets est que ces derniers ne sont pas souvent homogènes et, par conséquent, ne peuvent être facilement classés sans équivoque. Les déchets qui sont des mélanges ou des composites³ de substances inconnues ou partiellement connues posent problème dans une classification fondée sur la structure chimique. Ces types de déchets sont traités selon l'une de deux façons.

Si la composition d'un déchet hétérogène est connue, ce dernier est habituellement classé selon ses composantes. Les effluents gazeux qui sont rejetés pendant la combustion de combustibles fossiles, par exemple, sont consignés en fonction des gaz qui les composent et non à la catégorie des « gaz provenant de la combustion de combustibles fossiles ». Si la composition n'est pas connue,

1. Pour un exposé plus détaillé sur les questions de classification voir Statistique Canada (1980).

2. La structure chimique ne s'applique pas dans le cas de l'énergie. L'énergie est simplement classée selon ses trois formes habituelles.

3. Un **mélange** désigne une combinaison hétérogène de substances dans un état physique quelconque (solide, liquide, gazeux) dont les composantes sont réparties (uniformément ou non) au niveau microscopique, par exemple, la peinture, la vitre et les gaz d'échappement. Un **composite** désigne une combinaison hétérogène au niveau macroscopique de deux matières solides ou plus qui sont insolubles l'une dans l'autre et possèdent une nature chimique distincte, par exemple les laminés, le plastique renforcé, les tissus et l'asphalte.

Encadré 4.2

Classification des ressources**1 Sol****2 Ressources souterraines**

- 2.1 Pétrole brut
 - 2.1.1 Conventionnel
 - 2.1.2 Non conventionnel (sables bitumineux)
- 2.2 Gaz naturel
- 2.3 Liquides du gaz naturel
- 2.4 Charbon
 - 2.4.1 Charbon lignite
 - 2.4.2 Charbon sous-bitumineux
 - 2.4.3 Charbon bitumineux canadien
 - 2.4.4 Charbon bitumineux importé
 - 2.4.5 Charbon anthracite
- 2.5 Métaux
 - 2.5.1 Cuivre
 - 2.5.2 Nickel
 - 2.5.3 Zinc
 - 2.5.4 Plomb
 - 2.5.5 Or
 - 2.5.6 Argent
 - 2.5.7 Molybdène
 - 2.5.8 Uranium
 - 2.5.9 Fer
 - 2.5.10 Autres métaux
- 2.6 Non-métaux
 - 2.6.1 Azote
 - 2.6.2 Phosphore
 - 2.6.3 Potassium
 - 2.6.4 Soufre
 - 2.6.5 Chlore et autres halogènes
 - 2.6.6 Autres non-métaux
- 2.7 Minéraux non métalliques
 - 2.7.1 Sel
 - 2.7.2 Potasse
 - 2.7.3 Castine
 - 2.7.4 Sable et gravier
 - 2.7.5 Gypse
 - 2.7.6 Autres minéraux non métalliques

3 Bioressources

- 3.1 Bois
 - 3.1.1 Bois dur
 - 3.1.2 Bois mou
- 3.2 Ressources marines
 - 3.2.1 Poissons pélagiques
 - 3.2.2 Poissons de fond
 - 3.2.3 Crustacés et mollusques
 - 3.2.4 Autres ressources marines
- 3.3 Flore et faune terrestres
 - 3.3.1 Sauvages
 - 3.3.2 Domestiques

4 Eau

- 4.1 Eau douce, auto-apvisionnement
 - 4.1.1 En surface
 - 4.1.2 Souterraine
- 4.2 Eau douce, fournie par des services publics
 - 4.2.1 En surface
 - 4.2.2 Souterraine
- 4.3 Eau saumâtre
- 4.4 Sel

5 Énergie

- 5.1 Charbon
- 5.2 Pétrole brut
- 5.3 Gaz naturel
- 5.4 Gaz de pétrole liquéfiés
- 5.5 Électricité
- 5.6 Coke
- 5.7 Produits du pétrole raffinés
 - 5.7.1 Essence à moteur
 - 5.7.2 Carburant diesel
 - 5.7.3 Carburéacteur
 - 5.7.4 Mazout léger
 - 5.7.5 Mazout lourd

6 Déchets recyclés

- 6.1 Métaux ferreux recyclés
- 6.2 Aluminium recyclé
- 6.3 Autres métaux non ferreux recyclés
- 6.4 Eau recyclée
- 6.5 Fibres ligneuses recyclées

les déchets sont classés comme un mélange ou un composite de déchets.

On peut prétendre que certains déchets hétérogènes devraient être classés comme des mélanges ou des composites même si leur composition est connue. Pour ce faire, on se fonde sur le principe selon lequel l'incidence d'un déchet hétérogène sur l'environnement n'est pas nécessairement fonction de l'incidence de chacune de ses composantes prise individuellement. Si tel était toujours le

cas, il serait alors préférable de consigner les déchets hétérogènes en fonction de leurs composantes (lorsqu'elles sont connues). Or, l'incidence sur l'environnement d'un déchet hétérogène ne correspond pas toujours à la somme de l'incidence de ses composantes. Il arrive que des interactions entre les composantes augmentent l'incidence d'un mélange ou d'un composite, qui devient alors bien supérieure à l'incidence des composantes prises individuellement. Par exemple, des boues acides renfermant des minerais à teneur en métal lourd peuvent

Encadré 4.3

Classification des déchets**1 Composés et matières organiques**

- 1.1 Produits pétrochimiques et charges d'alimentation
- 1.2 Pesticides
- 1.3 Composés halogénés (autres que des pesticides)
 - 1.3.1 Dioxans et furans
 - 1.3.2 Chlorofluorocarbures
 - 1.3.3 Autres
- 1.4 Plastiques
- 1.5 Caoutchouc
- 1.6 Graisses et huiles
- 1.7 Matières de sources biologiques
 - 1.7.1 Bois et dérivés du bois
 - 1.7.2 Autres matières de plantes
 - 1.7.3 Papier
 - 1.7.4 Matières à base animale
 - 1.7.5 Eaux usées
- 1.8 Mélanges et composites organiques n.m.a.

2 Composés et matières inorganiques

- 2.1 Halogènes et leurs composés
 - 2.1.1 À base de chlore
 - 2.1.2 Autres
- 2.2 Métaux ferreux et leurs composés
- 2.3 Métaux non ferreux et leurs composés
 - 2.3.1 Non radioactifs
 - 2.3.2 Radioactifs
- 2.4 Oxydes de carbone, azote et soufre
- 2.5 Acides minéraux
- 2.6 Nitrates, phosphates et sulfates
- 2.7 Engrais synthétiques
- 2.8 Minéraux et matières à base de minéraux
 - 2.8.1 Amiante
 - 2.8.2 Verre
 - 2.8.3 Autres
- 2.9 Particules
- 2.10 Sol
- 2.11 Mélanges et composites inorganiques n.m.a.

3 Biens durables

- 3.1 Matériel de transport
- 3.2 Machinerie et appareils
- 3.3 Ameublements
- 3.4 Décombres de démolition mixtes
- 3.5 Autres déchets de biens durables

4 Énergie de déchets

- 4.1 Chaleur
- 4.2 Lumière
- 4.3 Bruit

être plus dommageables que les seuls minerais ou acides pris individuellement si les métaux lourds sont libérés par l'acide. Cet argument penche en faveur de la déclaration de

Encadré 4.4

Classification des circuits d'élimination des déchets**1 Environnement**

- 1.1 Air
 - 1.1.1 Au-dessus de régions urbaines
 - 1.1.2 Au-dessus de régions rurales
- 1.2 Terre
- 1.3 Régions urbaines
- 1.4 Terres agricoles
- 1.5 Terrains forestiers
- 1.6 Sous-sol
- 1.7 Autres terres
- 1.8 Eau
 - 1.8.1 Lacs
 - 1.8.2 Rivières et fleuves
 - 1.8.3 Océans
 - 1.8.4 Eau souterraine

2 Sites d'enfouissement

- 2.1 Décharges
 - 2.1.1 Contrôlées
 - 2.1.2 Non contrôlées
- 2.2 Amas de résidus miniers
- 2.3 Entrepôts de stockage
 - 2.3.1 Déchets nucléaires
 - 2.3.2 Autres déchets

certains déchets hétérogènes en tant que tels lorsque les détails de leur composition sont connus. Évidemment, il n'existe pas une seule méthode entièrement acceptable de traiter des déchets hétérogènes dans les CFME. La structure de la classification des déchets a donc été établie de manière à permettre de classer les déchets à la fois hétérogènes et homogènes avec la même facilité et tout aussi clairement.

Classification des circuits d'élimination des déchets

Comme on l'a indiqué précédemment, les CFME reconnaissent deux circuits d'élimination des déchets : le rejet direct dans l'environnement dans l'air, l'eau ou la terre et l'élimination dans un quelconque site contrôlé ou géré. Ces deux circuits constituent les positions principales de la classification des circuits d'élimination des déchets indiquée à l'encadré 4.4. Chacun des principaux circuits d'élimination est par la suite réparti en circuits plus précis d'élimination des déchets.

L'environnement est réparti sommairement en air, terre et eau, chacune de ces composantes étant ensuite répartie en des catégories plus précises. Bien que chacune de ces catégories précises puisse à son tour être répartie, il n'est actuellement pas nécessaire de le faire. Les statistiques sur les déchets qui sont disponibles aux fins d'incorporation dans les CFME ne se prêtent pas à une classification plus

précise que celle permise dans la classification simple qui figure à l'encadré 4.4. Au besoin, d'autres catégories seront ajoutées pour que des statistiques plus détaillées puissent être consignées à l'avenir.

La classification des sites d'enfouissement (catégorie 2 de l'encadré 4.4) est relativement simple, car elle ne porte que sur les sites les plus importants. Les décharges contrôlées (catégorie 2.1.1.) désignent les installations servant expressément à l'élimination des ordures ménagères municipales dans lesquelles une barrière physique quelconque isole les déchets de l'environnement immédiat. Les décharges non contrôlées (catégorie 2.1.2) désignent les sites d'enfouissement dans lesquels aucune mesure spéciale n'est prise pour isoler les déchets de l'environnement immédiat, dont les terrains de décharge publique où les déchets sont simplement déversés à ciel ouvert ou accumulés et les décharges servant à l'élimination sur place des déchets d'installations industrielles. Les amas de résidus miniers (catégorie 2.2) servent à l'élimination des roches stériles et autres déblais sur le site de mines. Enfin, les entrepôts de stockage (catégorie 2.3) désignent les installations gérées servant à l'entreposage à long terme des déchets (habituellement des déchets dangereux). Les silos de combustibles nucléaires irradiés constituent le meilleur exemple de ce genre d'entrepôt.

Classification des sources de déchets non liées à l'activité économique courante

Relativement peu de sources de déchets non liées à l'activité économique doivent être reconnues dans les CFME. Les catégories pertinentes figurent à l'encadré 4.5. Les positions de cette classification ayant déjà été traitées ci-dessus (ou se passant d'explication), il n'est pas nécessaire de les décrire davantage.

Encadré 4.5

Classification des sources de déchets non économiques

1 Déversements catastrophiques

- 1.1 Sur l'eau
- 1.2 Sur La Terre

2 Fuites des sites d'enfouissement

- 2.1 Sites d'enfouissement
- 2.2 Entrepôts de déchets toxiques

À ce stade, tous les détails conceptuels des CFME ont été présentés et expliqués. Les parties du chapitre qui restent porteront sur les sources de données et les méthodes utilisées jusqu'à maintenant en matière d'élaboration des comptes.

4.4 Sources de données et méthodes

Au Canada, il existe de nombreuses sources de données qui décrivent les flux de ressources et de déchets, notamment les sources gouvernementales dont des inventaires publiés et non publiés provenant de programmes de surveillance, des études uniques et des données administratives. Les universités, les entreprises d'experts-conseils, les rapports environnementaux d'entreprises et les organismes environnementaux constituent également des sources utiles.

En général, les données provenant de ces sources présentent l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Les données ne constituent qu'un sous-ensemble de flux de ressources ou de déchets se rapportant à un élément particulier, ce qui peut vouloir dire qu'elles ne traitent pas de tous les secteurs de l'économie, qu'elles représentent seulement certaines régions du pays, qu'elles mettent l'accent seulement sur des catégories précises de ressources ou de déchets ou une combinaison de ce qui précède.
- Les données ne sont pas publiées ou ne sont pas publiées périodiquement. Il peut en être ainsi parce qu'elles découlent d'une étude unique ou qu'elles proviennent d'un programme de surveillance de l'environnement qui n'existe plus.
- Les données de sources différentes ou visant des périodes différentes sont souvent incompatibles. Par exemple, l'incompatibilité des ensembles de données peut découler de classifications différentes et de méthodes de collecte incohérentes.
- Enfin, les données ne sont pas intégrées aux statistiques économiques.

La liste qui précède ne se veut nullement une critique des données sur les flux de ressources et de déchets qui sont actuellement disponibles. Il serait même surprenant que les ensembles de données d'organismes différents soient compatibles étant donné que chaque organisme a son propre besoin à combler lorsqu'il décide de recueillir des données. Plutôt, la liste expose les difficultés auxquelles les utilisateurs peuvent s'attendre lorsqu'ils recueilleront des données sur les déchets de sources diverses et s'en serviront. Les CFME règlent une partie de ces difficultés, car ils incorporent les données de sources diverses en un cadre comptable exhaustif et uniforme et les rendent disponibles par l'entremise d'une seule source.

À ce jour, le développement empirique des CFME a porté sur les secteurs suivants :

- l'eau;
- l'énergie;

- les gaz à effet de serre.

La présente section décrit les sources de données et les méthodes utilisées pour estimer les flux de ces ressources et déchets dans les CFME.

4.4.1 Eau

Les CFME présentent des données détaillées sur les flux d'eau pour les branches d'activité, les ménages et les administrations publiques. À l'heure actuelle, ces données couvrent les années 1981, 1986 et 1991. L'encadré 4.6 renferme les paramètres de l'utilisation de l'eau que les CFME mesurent.

Grâce aux efforts déployés au cours des deux dernières décennies par Environnement Canada, le Canada dispose d'excellentes séries de données chronologiques sur l'utilisation de l'eau par les branches d'activité et les municipalités. Les données sur les branches d'activité sont établies à partir d'une série d'enquêtes menées conjointement par Environnement Canada et Statistique Canada sur l'utilisation de l'eau par l'industrie (pour l'exemple le plus récent, voir Tate et Scharf, 1995), tandis que celles sur l'utilisation de l'eau par les municipalités sont recueillies par Environnement Canada grâce à la *Base de l'utilisation de l'eau par les municipalités* (Environnement Canada, 1994). Ces deux enquêtes constituent les principales sources de données sur l'utilisation de l'eau aux fins des CFME. D'autres méthodes permettent d'évaluer l'utilisation de l'eau par les consommateurs qui n'est pas couverte par l'une ou l'autre de ces enquêtes.

Sources de données et méthodes

Sauf pour le secteur agricole, les estimations de l'utilisation de l'eau par les principales branches consommatrices de cette ressource sont calculées à partir des enquêtes effectuées par Environnement Canada. Ces enquêtes portent sur les branches minières, les branches manufacturières et la branche de la production thermique d'énergie électrique. Les secteurs sondés comptent pour environ 85 p. 100 du total de l'utilisation de l'eau dans l'industrie.

Branches agricoles. Environnement Canada prépare les estimations de l'utilisation de l'eau par les branches agricoles en combinant les données sur le nombre de têtes de bétail et la superficie des terres irriguées aux coefficients sur l'utilisation de l'eau.

Branches minières. L'*Enquête sur l'utilisation de l'eau dans les branches minières* couvre l'utilisation de l'eau dans les mines de métaux, les mines de minerai non métalliques, les mines de charbon et (sauf pour 1991) les usines de pétrole brut et de gaz naturel. Cette enquête traite de tous les grands établissements d'exploitation de ces secteurs et, par conséquent, peu de redressements s'imposent aux données de l'enquête avant qu'elles ne soient incorporées aux CFME. Le principal redressement est effectué pour modifier le traitement réservé à l'eau qui

Encadré 4.6

Paramètres de l'utilisation de l'eau

La liste qui suit renferme les définitions des plus importants paramètres d'utilisation de l'eau compris dans les CFME.

- **Prélèvement en eau.** Ce terme désigne l'eau extraite de la nappe souterraine ou en surface aux fins de l'activité économique. Le prélèvement en eau peut constituer un auto-approvisionnement (c'est-à-dire l'eau peut être puisée directement de la source par l'utilisateur) ou une fourniture par un service public (c'est-à-dire extraite par les services d'aqueduc publics et livrée aux utilisateurs finals).
- **Recyclage ou recirculation.** Ce terme fait référence à l'utilisation d'un volume donné d'eau à au moins deux reprises par un établissement industriel. Le recyclage ne désigne par l'eau réutilisée dans un procédé précis d'une usine, mais seulement l'eau résiduaire d'un procédé qui y retourne ou qui est utilisée dans un autre procédé.
- **Utilisation brute de l'eau.** Cette expression désigne la somme du prélèvement en eau et du recyclage.
- **Consommation.** Ce terme désigne la partie du prélèvement en eau qui s'évapore, est incorporée à des produits ou à des récoltes, consommée par des humains ou du bétail ou par ailleurs retirée de l'environnement hydrologique local.

doit être pompée des mines pour prévenir les inondations (appelée eau d'exhaure). Dans l'enquête, l'eau d'exhaure n'est pas réputée être un prélèvement par le secteur minier, mais elle fait partie de l'eau évacuée. Il en résulte que, pour ces secteurs, l'évacuation d'eau consignée dans le sondage dépasse le prélèvement en eau. Les CFME n'appliquent pas ce traitement, mais comprennent plutôt l'eau d'exhaure dans le prélèvement parce qu'elle représente un détournement inévitable de l'eau associé à l'activité minière. Le fait que l'eau d'exhaure ne soit pas intentionnellement détournée ne change rien. Le prélèvement en eau est donc égal à l'évacuation de l'eau pour les secteurs miniers dans les CFME.

Des estimations de l'utilisation de l'eau sont faites dans le cas des branches minières qui ne sont pas visées par l'enquête (les carrières, les sablières et les services miniers). Les estimations pour les carrières et les sablières sont fondées sur un coefficient américain par employé (United States Bureau of the Census, 1981) appliqué aux données sur l'emploi de Statistique Canada pour la branche. Il n'existe aucune donnée appropriée permettant d'estimer l'utilisation de l'eau par la branche des services miniers (qui se compose principalement des entreprises de

forage contractuelles); ces estimations sont fondées sur le jugement professionnel.

Branches manufacturières. Près de la moitié des industries manufacturières sont visées par l'*Enquête sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières*. Toutefois, la part de l'utilisation de l'eau par les branches manufacturières que cette enquête permet de saisir se rapproche plus de 85 p. 100, étant donné que les branches enquêtées comprennent tous les grands établissements consommateurs d'eau. Les données pour ces branches sont incorporées directement aux CFME, après de petits changements seulement. Le changement le plus important est un léger rajustement à la hausse pour tenir compte des petits établissements non enquêtés de chaque branche. Pour ce faire, le rapport entre l'utilisation de l'eau et l'emploi pour les établissements sondés, branche par branche, est appliqué à chaque établissement non sondé. Des rajustements sont également requis pour corriger les erreurs de déclaration évidentes et les non-réponses¹. De nouveau, ces rajustements sont effectués en appliquant le rapport d'utilisation de l'eau à l'emploi pour les établissements enquêtés à chaque établissement qui n'a pas fourni de réponse ou qui a manifestement fourni une réponse inexacte.

En ce qui concerne les branches manufacturières non visées par l'enquête, une estimation de l'utilisation de l'eau est calculée en combinant les données sur l'emploi² aux coefficients sur l'utilisation de l'eau par employé. Pour bon nombre de ces branches, un coefficient sur l'utilisation de l'eau fondé sur des données américaines est disponible (United States Bureau of the Census, 1986). Si un coefficient américain approprié n'existe pas pour certaines branches, on se sert d'un coefficient par employé fondé sur les données sur l'emploi et l'utilisation de l'eau dans une branche canadienne qui s'y apparente le plus et qui a été couvert par l'enquête sur l'utilisation de l'eau dans les branches manufacturières.

Branche de la production thermique d'énergie électrique. Les estimations sur l'utilisation de l'eau pour les centrales thermiques sont disponibles dans l'*Enquête sur l'utilisation de l'eau par les centrales thermiques*. Toutes les centrales thermiques en exploitation sont visées par cette enquête, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de rajuster les données de l'enquête avant de les incorporer aux CFME³.

Un petit nombre d'établissements autres que des centrales électriques produisent également de l'énergie électrique thermique (principalement aux fins de l'autoconsommation,

mais parfois pour la vendre). Les données sur l'eau utilisée par ces petits producteurs sont recueillies avec celles sur l'eau utilisée dans les centrales thermiques grâce à l'enquête sur les centrales thermiques. Ces données sur l'utilisation de l'eau sont transférées aux branches où survient la production avant que les données soient incorporées aux CFME.

Autres branches. Dans le cas des autres branches non enquêtées (construction, transports, finances, commerce de détail et de gros et autres services), on utilise une de deux méthodes pour estimer l'utilisation de l'eau. Dans les branches de l'hébergement et des divertissements, on utilise une combinaison de données de Statistique Canada sur les clients servis et des coefficients sur l'utilisation de l'eau par client. Dans les autres secteurs, les données sur l'emploi de Statistique Canada sont combinées aux coefficients sur l'utilisation de l'eau par employé. Plusieurs sources différentes de coefficients par client et par employé sont utilisées pour obtenir ces estimations : le U.S. Army Corps of Engineers (Davis *et al.*, 1988), les vérifications de l'eau menées par Environnement Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et divers services d'ingénierie des municipalités et des rapports d'experts-conseils en génie.

Plusieurs hypothèses sont formulées pour estimer l'utilisation de l'eau pour les branches non enquêtées. Premièrement, on présume que toutes les branches (sauf celle de la construction⁴) tirent leur eau de sources municipales. Deuxièmement, on présume que toutes les branches déversent leur eau dans les réseaux d'égout des municipalités (de nouveau, sauf pour la construction). Enfin, on présume que, pour toutes ces branches, au moins une partie de l'eau consommée sert à boire, à préparer les aliments, à arroser les pelouses, à laver des véhicules et à d'autres fins. On obtient le pourcentage approximatif du prélèvement consommé en combinant le jugement professionnel et des données extraites du *U.S. Geological Survey* (Solley *et al.*, 1993). Les estimations de la consommation varient entre 5% et 30% du prélèvement total, selon la nature de la branche. Les branches qui exercent des activités dans le cadre desquelles l'eau est utilisée à de nombreuses fins de consommation (par exemple, l'hébergement et les services alimentaires) se situent au haut de l'échelle, tandis que celles dont les activités ne consomment pas tant d'eau (les services financiers, par exemple) se situent au bas de l'échelle. Les branches qui restent sont réparties entre ces deux extrémités.

Ménages. La *Base de l'utilisation de l'eau par les municipalités* (BUM) d'Environnement Canada renferme l'utilisation de l'eau par les ménages à partir des réseaux d'approvisionnement en eau des municipalités. Une seule

1. Les erreurs de déclaration et les non-réponses peuvent être imputables à la tendance des branches principales de s'autoapprovisionner en eau. En raison du faible coût lié à l'auto-approvisionnement, certains établissements peuvent juger inutile de tenir des dossiers détaillés sur l'utilisation de l'eau.

2. Les données sur l'emploi sont extraites de l'*Enquête des manufactures*.

3. L'utilisation de l'eau sans prélèvement aux fins de la production hydroélectrique étant abordée dans les enquêtes sur l'utilisation de l'eau d'Environnement Canada, elle n'est pas mesurée par les CFME.

4. La branche de la construction est réputée tirer une partie de sa propre eau de sources en surface. Les montants sont estimés en fonction du jugement professionnel.

modification est apportée aux données de la BUM avant qu'elles ne soient incorporées aux CFME : l'utilisation de l'eau dans les immeubles à appartements est transférée du secteur des entreprises, où elle est classée dans la BUM, au secteur des ménages.

La BUM ne renferme pas d'estimations de l'utilisation de l'eau par des ménages qui ne sont pas approvisionnés par des réseaux d'aqueduc municipaux, c'est-à-dire les ménages qui s'approvisionnent à partir de leur propre source d'eau dans des puits souterrains ou en pompant directement de l'eau de surface. Des estimations sont faites pour cette partie de la population en multipliant le nombre de ménages non desservies par les réseaux municipaux¹ par un coefficient sur l'utilisation de l'eau par habitant pour les ménages qui s'autoapprovisionnent (Carr *et al.*, 1990).

Administrations publiques. Une combinaison de données sur l'emploi, ou sur les personnes servies, dans le cas des services gouvernementaux² et de coefficients sur l'utilisation de l'eau par employé (ou par personne) permet d'estimer l'utilisation de l'eau par le secteur des administrations publiques. Les mêmes hypothèses sur le prélèvement, l'évacuation et la consommation que celles qui viennent d'être présentées pour les branches s'appliquent aux administrations publiques. Ici encore, les parts de la consommation représentent de 5 p. 100 à 30 p. 100 du prélèvement total.

Exactitude des données

Les données sur l'eau que contiennent les CFME sont réputées être très précises pour les consommateurs visés par des estimations fondées sur les données d'enquête, ce qui comprend les branches des mines, de la fabrication et de production d'électricité, plus les ménages et les administrations publiques. Puisque ces groupes constituent les plus grands consommateurs d'eau de l'économie, la précision de l'ensemble des données sur l'utilisation de l'eau est réputée être très bonne. La précision des estimations pour les consommateurs à l'égard desquels aucune donnée d'enquête directe n'est disponible est réputée être moindre, quoi qu'elle soit quand même acceptable. Ces estimations sont principalement fondées sur une combinaison de coefficients extraits de sources canadiennes ou américaines dignes de confiance et de statistiques économiques ou démographiques de Statistique Canada.

1. On peut trouver le nombre de ménages desservies par les réseaux d'aqueduc municipaux dans la BUM. On estime que le nombre de ménages non desservies correspond à la différence entre ce nombre et la population totale.

2. Les données sur les personnes desservies sont utilisées pour estimer l'utilisation de l'eau dans les secteurs suivants des services gouvernementaux : écoles, hôpitaux et autres installations de soins, établissements correctionnels et aéroports et gares.

4.4.2 Énergie

Les CFME renferment, en unités quantitatives (joule), la consommation annuelle des produits énergétiques par les entreprises, les ménages et les administrations publiques³ pour la période allant de 1981 à 1992, inclusivement.

Onze produits énergétiques sont représentés dans les comptes : le charbon, le pétrole brut, le gaz naturel, les gaz de pétrole liquéfiés, l'électricité, le coke, l'essence automobile, le diesel, le carburacteur, le mazout léger et le mazout lourd. Les comptes mesurent la consommation de ces produits en termes de contenu énergétique (la combustion de l'essence dans les véhicules automobiles, par exemple) et de charges d'alimentation (le gaz naturel utilisé comme matière première dans la production d'engrais, par exemple).

Les onze produits énergétiques représentés dans les CFME correspondent exactement à ceux des comptes des entrées-sorties. Comme il sera expliqué plus loin, les comptes des entrées-sorties constituent une importante source de données sur l'énergie pour les CFME. C'est pourquoi la classification des produits énergétiques dans les deux comptes est la même. Ces produits regroupent les 24 produits énergétiques pour lesquels Statistique Canada publie des données sur la production et la consommation à l'échelle de l'économie dans son *Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada* (BTDEEC)⁴. Les utilisateurs réguliers des données sur l'énergie de Statistique Canada connaissent cette publication et pourraient se demander quelle différence existe entre les données sur l'énergie des CFME et le BTDEEC. Il ressort d'une comparaison directe entre les deux ensembles de données qu'ils se complètent l'un l'autre.

La première différence de taille entre les deux est exposée à l'encadré 4.7, dans lequel les produits énergétiques des CFME sont comparés aux produits plus détaillés du BTDEEC. À prime abord, il ressort de ce tableau que les CFME fournissent considérablement moins de détails sur certains produits énergétiques. Par exemple, le BTDEEC renferme cinq types différents de charbon, tandis que les CFME présentent le charbon comme un seul produit. Toutefois, la plupart des produits énergétiques importants (en terme de pourcentage de l'énergie totale qu'ils fournissent) sont présentés avec autant de détails dans les CFME que dans le BTDEEC.

La deuxième grande différence entre les CFME et le BTDEEC porte sur la fréquence et la rapidité de publication.

3. Les flux d'énergie compris à ce jour dans les CFME portent seulement sur la consommation de l'énergie. Des statistiques détaillées sur la production d'énergie sont disponibles de plusieurs autres sources de Statistique Canada et, comme la production tend à se concentrer dans quelques branches, le degré de précision par industrie des CFME n'est pas aussi élevé en ce qui a trait à la production de l'énergie qu'il ne l'est en ce qui touche la consommation de l'énergie. Les statistiques de production de l'énergie seront ajoutées à une date ultérieure aux CFME.

4. Statistique Canada, n° 57-003 au catalogue.

Encadré 4.7 Comparaison des produits énergétiques des CFME et dans le BTDEEC

CFME	BTDEEC
Charbon	Charbon bitumineux canadien Charbon bitumineux américain Charbon sub-bitumineux Anthracite Lignite
Pétrole brut	Pétrole brut
Gaz naturel	Gaz naturel
Essence à moteur	Essence à moteur
Carburéacteur	Carburéacteur Essence d'aviation
Carburant diesel	Carburant diesel
Mazout léger	Mazout léger Kérosène
Mazout lourd	Mazout lourd
Gaz de pétrole liquéfiés	Propane Butane Éthane Gaz de distillation de raffinerie Gaz de cokerie
Électricité	Électricité primaire (hydraulélectricité et nucléaire) Électricité secondaire (fossile, thermique)
Coke	Coke de pétrole Coke de charbon

Le BTDEEC, comme son titre l'indique, est publié à chaque trimestre et diffusé quelques mois après la période de référence. Par contre, les CFME sont publiés annuellement et (à l'heure actuelle) ne sont disponibles que quatre ans après l'année de référence.

Les lacunes des CFME sur le plan des détails sur les produits énergétiques et de la rapidité de publication sont compensées par le degré de détail par branche d'activité. Tandis que le BTDEEC répartit l'économie en 19 groupes, plus les ménages et les administrations publiques, les CFME, sous leur forme la plus détaillée, fournissent des données sur l'énergie pour 161 branches, les ménages et les administrations publiques. De plus, parce que les données sur l'énergie des CFME sont structurées en fonction du cadre comptable présenté à la figure 4.1, elles peuvent facilement être combinées aux données économiques des comptes d'entrées-sorties, ce qui permet une analyse très détaillée du lien entre l'utilisation de l'énergie et l'activité économique.

Par conséquent, ces deux sources de données sur l'énergie ne se remplacent pas mutuellement, mais se complètent. Les utilisateurs qui ont besoin de données sur l'énergie publiées rapidement et fréquemment peuvent consulter le BTDEEC. L'« actualité » de ces données s'assortit d'un prix : le niveau de détail par branche est moins grand. Les utilisateurs qui préfèrent plus de détail par branche et un plus grand pouvoir d'analyse seront sans doute mieux servis par les CFME.

Sources de données

Les flux d'énergie inscrits dans les CFME sont estimés au moyen de données provenant d'une gamme de sources de Statistique Canada. Chacune de ces sources, ainsi que les exigences en données desservies, sont décrites dans l'encadré 4.8.

Deux des sources énumérées à l'encadré 4.8, *l'Enquête des mines, carrières et sablières* et *l'Enquête annuelle des manufactures*, fournissent la plupart des données sur la consommation de l'énergie nécessaires aux CFME. Ces deux enquêtes recueillent, parmi de nombreuses autres statistiques, des données quantitatives sur l'utilisation annuelle des produits énergétiques par les établissements des mines et de la fabrication. L'utilisation des produits énergétiques est consignée à titre de sources d'énergie et d'entrées de matières. Ces données, groupées par produit et par branche, constituent des inscriptions principales des CFME.

Le BTDEEC est également une source très importante de données sur l'énergie. Il fournit des estimations repères de la disponibilité annuelle totale¹ pour chaque produit énergétique. La consommation totale de chacun des onze produits énergétiques représentés dans les CFME doit correspondre à la disponibilité publiée dans le BTDEEC. Ce dernier est également la source de données sur les quantités de produits énergétiques consommés directement par ceux qui les produisent (par exemple, la consommation de gaz naturel dans les usines de traitement du gaz naturel). Enfin, le BTDEEC renferme des estimations de la quantité de combustibles fossiles que consomme l'industrie électrique.

Les trois sources susmentionnées fournissent des données quantitatives pour les plus importantes branches consommatrices d'énergie. Ensemble, ces branches représentent plus de 50% de la consommation totale de chacun des produits énergétiques consignés dans les comptes. En ce qui a trait à certains produits, notamment le charbon et le pétrole brut, ces branches comptent pour près de la totalité de la consommation d'énergie à l'échelle de l'économie.

Les autres données sur l'énergie nécessaires aux CFME, y compris celles visant les ménages et les administrations publiques, proviennent des comptes d'entrées-sorties (à l'exception de celles pour la branche des transports pour compte d'autrui, qui sont extraites des sources de Statistique Canada énumérées à l'encadré 4.8). Les données des comptes d'entrées-sorties, qui, on se souviendra, sont mesurées en dollars et non en quantités physiques, sont incorporées selon la méthode décrite à la section suivante.

1. Pour chaque produit, la disponibilité désigne la production nationale plus les importations moins les exportations; des rajustements sont effectués pour qu'il soit tenu compte des variations des stocks et des transferts interproduits et inter-régions. Pour une description plus détaillée, veuillez consulter la publication n° 57-003 au catalogue (BTDEEC).

Encadré 4.8
Sources de données sur l'énergie pour les CFME

Exigences en matière de données	Sources de données	Commentaires
Valeur des achats d'énergie pour l'ensemble des entreprises, des ménages et des administrations publiques	Comptes d'entrées-sorties (en dollars constants)	
Branches des mines, consommation d'énergie en unités physiques	<i>Enquête des mines, carrières et sablières</i>	Les données de l' <i>Enquête annuelle des manufactures</i> n'étant pas disponibles, des données physiques pour l'ensemble des branches d'activité pour la période de 1987 à 1989 inclusivement ont été extraites du <i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).
Branches de la fabrication, consommation d'énergie en unités physiques	<i>Enquête annuelle des manufactures</i>	Les données de l' <i>Enquête annuelle des manufactures</i> , n'étant pas disponibles, des données physiques pour l'ensemble des branches d'activité pour la période de 1987 à 1989 inclusivement ont été extraites du <i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).
Branche du transport pour compte d'autrui, consommation d'énergie en unités physiques	<i>Opérations des transporteurs aériens au Canada</i> (n° 51-002 au catalogue) <i>Transport ferroviaire du Canada</i> (n° 52-215 au catalogue) <i>Le transport ferroviaire au Canada</i> (n° 52-216 au catalogue) <i>Le camionnage au Canada</i> (n° 53-222 au catalogue) <i>Le transport maritime au Canada</i> (n° 54-205 au catalogue) <i>Statistique du transport des voyageurs par autobus et du transport urbain</i> (n° 53-215 au catalogue)	Jusqu'à 1986, inclusivement, la source de données sur la branche du transport ferroviaire était <i>Transport ferroviaire du Canada</i> . Cette publication a cessé de paraître en 1986. Après 1986, <i>Le transport ferroviaire au Canada</i> , dont le premier numéro est paru en 1987, est devenu la source des données pour cette branche d'activité.
Branche de l'énergie électrique, consommation d'énergie en unités physiques	<i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).	
Consommation totale d'énergie en unités physiques	<i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).	
Consommation de produits énergétiques par des producteurs en unités physiques	<i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).	
Consommation non énergétique de produits énergétiques en unités physiques	<i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).	
Consommation de carburant dans sa propre production en unités physiques	<i>Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i> (n° 57-003 au catalogue).	

Bien que l'on s'efforce d'utiliser des sources de données uniformes pour compiler les CFME, il n'est pas toujours possible de le faire étant donné que certaines collections de données de Statistique Canada cessent parfois de paraître. Il en est ainsi des données sur l'énergie. En raison de changements apportés à l'*Enquête annuelle des manufactures* entre 1987 et 1989, les données quantitatives sur la consommation de l'énergie recueillies pour ces années ne répondent pas aux critères de qualité des CFME. Vu l'absence de ces données, toutes les données sur l'énergie contenues dans les CFME pour cette période sont extraites du BTDEEC.

Méthode

Comme il a été décrit précédemment, des estimations quantitatives fiables de l'utilisation annuelle de l'énergie pour les principales branches consommatrices de cette ressource peuvent être tirées des enquêtes de Statistique Canada. Pour incorporer ces données aux CFME, il suffit de les agréger selon les classifications des branches et des produits énergétiques dans les CFME¹. Dans le cas des consommateurs d'énergie pour lesquels des données quantitatives satisfaisantes ne sont pas disponibles directement, on se sert d'une autre méthode d'estimation fondée sur les comptes d'entrées-sorties.

Pour utiliser les comptes d'entrées-sorties, il faut d'abord totaliser les données quantitatives disponibles pour chaque produit énergétique. Ces montants sont ensuite soustraits de la disponibilité totale par produit (selon le BTDEEC), ce qui donne une quantité résiduelle de disponibilité non attribuée pour chaque produit. Ces quantités résiduelles représentent la consommation par les consommateurs pour lesquels n'existe aucune donnée quantitative directe. La valeur équivalente de la consommation d'énergie est calculée à partir des comptes d'entrées-sorties, en divisant la valeur des achats ainsi obtenue par la disponibilité résiduelle pour chaque produit, on obtient un prix unitaire implicite que ces consommateurs ont payé pour l'énergie. Ce prix unitaire sert ensuite à estimer la quantité d'énergie consommée par chacun de ces consommateurs; elle s'obtient en divisant les achats par le prix unitaire.

Le tableau 4.1 renferme un exemple de la méthode servant à rassembler les données sur la consommation de l'énergie aux fins des CFME. La disponibilité totale de 100 unités d'un produit énergétique donné est répartie dans une économie simplifiée composée de trois branches d'activité plus les ménages et les administrations publiques.

Exactitude des données

En général, les données sur la consommation d'énergie des CFME sont exactes. Comme il a déjà été précisé, la

1. Des rajustements mineurs sont apportés aux données pour tenir compte des petits établissements non sondés.

Tableau 4.1
**Répartition d'un produit ou d'un service
énergétique**

Secteur	Quantité consommée (unités)	Valeur des achats	Quantité inscrite dans le compte des utilisations de l'énergie des CFME (unités)
Mines	10	n.d.	10
Fabrication	50	n.d.	50
Autres branches	n.d.	75	$(75/200) \times (100-60) = 15$
Ménages	n.d.	75	$(75/200) \times (100-60) = 15$
Administrations publiques	n.d.	50	$(50/200) \times (100-60) = 10$
Total	60	200	100

consommation de chaque produit énergétique est en grande partie calculée à partir de données quantitatives fondées sur des enquêtes bien établies de Statistique Canada dans lesquelles les fournisseurs (ou les consommateurs) d'énergie déclarent les quantités de produits énergétiques qu'ils ont vendus (ou achetés) au cours de l'année précédente. De plus, comme les consommateurs de qui l'on recueille des données quantitatives sont habituellement ceux qui utilisent de vastes quantités d'énergie, ils auront le plus vraisemblablement surveillé et enregistré avec exactitude leur consommation d'énergie.

Cela étant dit, il faut admettre que la méthode utilisée pour estimer la consommation d'énergie pour les consommateurs à l'égard desquels des données quantitatives ne sont pas disponibles produit des résultats moins précis. Cette méthode présume que le prix payé pour un produit énergétique donné est exactement le même pour tous les consommateurs compris dans la répartition de la disponibilité résiduelle, ce qui, dans la réalité, n'est pas le cas. Les consommateurs d'un bout à l'autre du pays paient des prix différents pour les mêmes produits énergétiques, prix qui sont fondés sur un certain nombre de facteurs : la proximité des fournisseurs d'énergie, le volume des achats, la qualité des combustibles achetés et les fournisseurs auprès desquels ils s'approvisionnent. La quantité d'énergie attribuée à un consommateur donné dans les CFME est inexacte si ces facteurs entraînent un écart entre le prix qu'il a payé pour un bien ou service donné et le prix unitaire implicite utilisé dans la répartition résiduelle. Il convient de signaler que les consommateurs (autres que les ménages) compris dans la répartition de la disponibilité résiduelle ne sont pas de grands consommateurs d'énergie et que l'exactitude globale des données sur l'énergie n'est donc pas sérieusement compromise par cette hypothèse.

4.4.3 Gaz à effet de serre

En raison de l'attention que la question du changement climatique a suscitée au début des années 90¹, les données sur les émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane et oxyde nitreux) ont été parmi les

premières à figurer aux CFME. Ces flux ont été recueillis pour la période de 1981 à 1992, inclusivement.

Les méthodes utilisées pour estimer les émissions annuelles de ces gaz sont fondées sur l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre qui a été établi en 1990 par Environnement Canada (Jaques, 1992). Sauf indication contraire, cette étude sert de fondement à l'estimation des données sur toutes les émissions de gaz à effet de serre comprises dans les CFME.

Émissions de dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone (CO₂) est le gaz à effet de serre dont les émissions sont les plus faciles à mesurer. Les émissions de ce gaz proviennent principalement de la combustion de combustibles fossiles (activité responsable de plus de 90% des émissions au Canada). De plus, contrairement à d'autres gaz à effet de serre, la quantité de CO₂ produite par unité de combustible brûlé ne varie pas considérablement selon les conditions de combustion. Dans la quasi-totalité des procédés comportant la combustion de combustibles fossiles, presque tout le carbone contenu dans ces derniers finit par se convertir en CO₂. Il est donc possible de calculer une seule série de facteurs d'émission qui exprime avec exactitude la quantité de dioxyde de carbone produit par unité de combustible fossile brûlé (en tonnes de CO₂ par térajoule de combustible). L'encadré 4.9 renferme une des séries de facteurs d'émission élaborés par Environnement Canada. Ces facteurs sont combinés aux données sur l'énergie des CFME afin d'estimer les émissions de dioxyde de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles aux fins des CFME.

En outre, des utilisations de combustibles fossiles autres que la combustion donnent lieu à l'émission de CO₂, notamment l'utilisation de combustibles comme charge d'alimentation dans certaines branches. Les facteurs d'émission établis par Environnement Canada pour ces

1. Le phénomène appelé « effet de serre » est un phénomène naturel en vertu duquel certains gaz atmosphériques à l'état de trace absorbent une partie de la chaleur qui irradie de la surface de la planète, la captent et la réfléchissent à nouveau avant qu'elle ne soit relâchée dans l'espace. Les gaz servent donc la même fonction que le revêtement d'une serre (d'où le nom attribué à l'effet produit). En empêchant la libération de la chaleur dans l'espace, ces « gaz à effet de serre » augmentent la température de la planète, qui devient beaucoup plus élevée qu'elle ne le serait en leur absence. Ainsi, sans l'effet de serre, la température sur la planète serait trop basse pour assurer la vie. Ces dernières années, les scientifiques se sont inquiétés des changements apportés par l'homme aux concentrations dans l'atmosphère de certains gaz à effet de serre qui amplifient l'effet de serre naturel (Houghton *et al.*, 1996). Cet accroissement devrait réchauffer l'atmosphère terrestre et perturber considérablement les systèmes climatiques de la planète. Les principaux gaz responsables de cet accroissement de l'effet de serre sont le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et un groupe de composés connus sous le nom de halocarbures (terme générique désignant tout composé à base de carbone qui renferme du chlore, du fluor, du brome ou de l'iode. Les chlorofluorocarbures sont les éléments les mieux connus de ce groupe. Bien connus pour le rôle qu'ils jouent dans l'appauvrissement de la couche d'ozone, ces composés sont également de puissants gaz à effet de serre).

Encadré 4.9 Facteurs d'émission du dioxyde de carbone pour la combustion de combustibles fossiles

Type de combustible	Facteur d'émission de dioxyde de carbone (tonnes par térajoule)
Gaz naturel	49,68
Gaz de distillation	49,68
Essence automobile	67,98
Kérosène	67,65
Essence aviation	69,37
Gaz de pétrole liquéfiés	59,84 - 61,38
Carburant diesel	70,69
Mazout léger	73,11
Mazout lourd	74,00
Carburacteur	70,84
Coke de pétrole	100,10
Coke de charbon	86,00
Charbon anthracite	86,20
Charbon bitumineux américain	81,60 - 85,90
Charbon bitumineux canadien	83,00 - 94,30
Charbon sous-bitumineux	94, 30
Charbon lignite	93,80-95,00

Note :

Lorsque le facteur d'émission est exprimé au moyen d'une fourchette, le point central de celle-ci sert à estimer les émissions de dioxyde de carbone dans les CFME.

Source :

Jaques, 1992, p. xx.

sources sont combinés aux données des CFME sur l'utilisation de produits énergétiques en tant que charges d'alimentation pour estimer les émissions connexes de dioxyde de carbone.

Outre les sources liées aux combustibles fossiles, plusieurs procédés industriels produisent des quantités importantes de CO₂ : la production de ciment et de chaux, la production d'ammoniaque et la production de gaz naturel. Les émissions de CO₂ associées à chacune de ces sources autres que la combustion de combustibles sont elles aussi estimées au moyen des facteurs d'émission établis par Environnement Canada. Ces facteurs sont combinés aux données de Statistique Canada sur la production de ciment, de chaux, d'ammoniaque et de gaz naturel¹ pour estimer les émissions de CO₂ connexes.

Il convient de signaler que les CFME ne comprennent pas les émissions de CO₂ provenant de la combustion de la biomasse (déchets de bois et bois de chauffage), l'absorption naturelle de dioxyde de carbone attribuable à la croissance des forêts étant réputée compenser ces

émissions. Par conséquent, elles ne constituent pas une contribution nette aux émissions canadiennes.

Émissions de méthane

Selon Environnement Canada, les émissions de méthane sont associées aux activités économiques suivantes :

- élevage d'animaux de ferme;
- extraction du charbon;
- production et distribution du pétrole et du gaz;
- élimination des déchets solides;
- combustion de combustibles fossiles fixes et de transport;
- incinération contrôlée de résidus de coupe.

Les CFME renferment des estimations des émissions de méthane provenant de toutes ces sources, qui sont également fondées sur les méthodes d'estimation mises au point par Environnement Canada.

Émissions agricoles de méthane. Elles sont associées à l'élevage du bétail. La digestion anaérobie du fourrage dans le rumen (premier compartiment de l'estomac) de certains animaux de ferme dégage des quantités appréciables de méthane tout comme le fait le fumier. Les émissions liées à la digestion comptent pour environ le double de celles associées au fumier. Les bovins représentent la source la plus importante de libérations digestives, une vache laitière adulte produisant environ 120 kg de méthane chaque année. Environnement Canada signale qu'au Canada en 1990, les procédés digestifs des bovins de tous les types ont produit 612 kilotonnes de méthane, soit environ 16 p. 100 des émissions totales de méthane associées à l'activité économique.

En combinant les facteurs d'émission par tête de bétail établis par Environnement Canada pour les diverses espèces d'animaux de ferme aux données sur les cheptels de Statistique Canada², on obtient des estimations des libérations digestives de méthane aux fins des CFME. Les émissions de méthane à partir du fumier sont estimées de la même manière, en se servant de taux de production de fumier par tête de bétail et de facteurs de conversion de méthane élaborés par Environnement Canada. Dans les CFME, les émissions totales de méthane par le bétail provenant de la digestion et du fumier sont classées dans la branche du bétail et de l'agriculture.

Mines de charbon Elles peuvent représenter une source appréciable d'émissions de méthane, selon le type de charbon extrait et l'emplacement de la mine (en surface ou sous le sol). La quantité de méthane emprisonnée dans les filons de charbon varie considérablement d'une mine à l'autre. En général, les mines souterraines profondes libèrent plus de méthane que les mines en surface étant donné qu'une bonne partie du méthane emprisonné dans

1. Statistique Canada, Division de l'industrie.

2. Statistique Canada, Division de l'agriculture.

les dépôts de charbon en surface a déjà été libéré au fil des années géologiques.

Environnement Canada a estimé les émissions totales de méthane liées à l'activité d'extraction du charbon en 1990. La part proportionnelle de cette estimation est calculée au moyen des données que Statistique Canada a recueillies sur la production de charbon par type de mine (en surface ou sous le sol)¹, ce qui permet d'obtenir les chiffres à inclure dans les CFME.

Production et distribution de gaz naturel. Le gaz naturel, c'est essentiellement du méthane à l'état pur. Ainsi, les émissions de gaz naturel dans l'atmosphère au cours de l'extraction et de la distribution figurent aux CFME comme des émissions de méthane. Environnement Canada a estimé les émissions de gaz naturel attribuables à la production et à la distribution de gaz pour l'année 1990. Ce chiffre est réparti proportionnellement au moyen des données que Statistique Canada recueille sur la production de gaz² afin d'estimer les émissions de méthane provenant de ces activités à inclure dans les CFME. Les émissions se rapportant à la production de gaz naturel sont classées dans la branche de l'extraction du pétrole brut et du gaz naturel, tandis que celles qui ont trait à la distribution du gaz figurent à la rubrique Branches des réseaux de distribution du gaz.

Décharges. Elles constituent les principales sources d'émission de méthane. Lorsque certaines conditions d'humidité, d'acidité, de température et certaines substances nutritives sont réunies, les bactéries méthanogènes qui se trouvent dans les amas de déchets décomposent la matière organique et génèrent un sous-produit, le méthane. En règle générale, le méthane est simplement rejeté dans l'atmosphère après avoir traversé l'amoncellement de déchets enfouis. Bien que certaines décharges soient dotées de systèmes qui captent et brûlent le méthane, selon les estimations d'Environnement Canada, les décharges ont produit près de 1,6 mégatonne de méthane en 1990. Environ 13% de ces émissions ayant été captées et brûlées, les émissions atmosphériques représentent un peu plus de 1,4 kilotonne. Dans les CFME pour 1990, ce chiffre figure à la matrice des déchets non liés à l'activité économique courante (matrice S). Les émissions de méthane provenant de décharges pour d'autres années n'ont pas encore été évaluées.

Combustion de combustibles. Les émissions de méthane attribuables à la combustion de combustibles sont petites comparativement à celles des autres sources mentionnées ci-dessus. Selon Environnement Canada, moins de 1 p. 100 des émissions de méthane associées aux activités économiques découlent de cette activité. Le méthane est produit à la fois par le matériel de combustion fixe et par des véhicules automobiles, environ les trois

quarts des émissions totales liées à la combustion de combustible provenant de cette dernière source.

Environnement Canada a publié une série de facteurs d'émission de méthane pour divers combustibles et matériels de combustion fixe (chaudières de services d'utilité publique, chaudières industrielles, chaudières commerciales et chaudières et appareils de chauffage résidentiels). Ces facteurs d'émission (exprimés en kilogrammes de CH₄ par térajoule de combustible brûlé) sont combinés aux données des CFME sur la consommation de combustibles fossiles pour fournir une estimation des émissions de méthane attribuables à la combustion de combustible fixe. Des hypothèses sont formulées sur le genre d'appareil de chauffage que chaque genre de consommateur de combustible utilisera vraisemblablement : on présume que les branches de la fabrication se serviront de chaudières industrielles, les centrales de production d'électricité, de chaudières de services d'utilité publique, toutes les autres branches et les administrations publiques, de chaudières commerciales, et les ménages, de chaudières et appareils de chauffage résidentiels³.

Les émissions de méthane provenant de l'utilisation du combustible de transport sont également fondées sur des facteurs d'émission disponibles auprès d'Environnement Canada. Les facteurs d'émission (exprimés en kilogrammes de CH₄ par térajoule de combustible brûlé) pour le transport ferroviaire, maritime et aérien ainsi que le transport tous terrains sont combinés aux données des CFME sur l'utilisation du combustible pour fournir une estimation des émissions de méthane provenant de ces activités.

Les estimations des émissions de méthane provenant du transport routier sont extraites d'un modèle de simulation informatique portant le titre *Mobile 5C* (Kirshenblatt, communication personnelle). Environnement Canada a adapté ce modèle à partir du modèle *Mobile 5* élaboré par la U.S. Environmental Protection Agency. Le modèle fournit des inventaires nationaux et provinciaux des émissions d'hydrocarbures totaux (HCT), d'hydrocarbures non méthaniques (HCNM), d'oxydes d'azote (NO_x) et de monoxyde de carbone (CO) provenant de diverses catégories de véhicules automobiles de route⁴. Les émissions de méthane représentent un pourcentage de la différence entre les émissions d'HCT et d'HCNM.

1. Statistique Canada, *Mines de charbon*, n° 26-206 au catalogue.

2. Statistique Canada, *Guide statistique de l'énergie*, n° 57-601 au catalogue.

3. Le méthane est également produit lors de la combustion de bois de chauffage et de déchets de bois, mais ces émissions sont extrêmement faibles. Selon les estimations d'Environnement Canada, ces sources ont compté pour moins d'un dixième d'un pour cent de l'ensemble des émissions de méthane provenant de l'activité économique en 1990. Ce chiffre est minime comparativement à l'incertitude des estimations des émissions de méthane en provenance d'autres sources et, par conséquent, il n'est pas compris dans les CFME.

4. Véhicules légers à essence, véhicules légers à diesel, camions légers à essence, camions lourds à essence, camions lourds à diesel et motocyclettes

Il n'est pas facile d'incorporer les données de *Mobile 5* aux CFME. Le défi consiste à répartir les émissions provenant de chaque catégorie de véhicules entre les entreprises, les ménages et les administrations publiques. Les données de Statistique Canada disponibles sur les immatriculations de véhicules automobiles¹ ne se prêtent pas à cette fin, car elles ne désignent que le nombre de véhicules immatriculés au pays et non l'entité qui en a demandé l'immatriculation. En l'absence de données appropriées sur l'immatriculation, on se sert d'une méthode moins perfectionnée pour répartir les émissions obtenues grâce au *Mobile 5C*. D'abord, on se fonde sur le jugement professionnel pour décider qui des industries, des ménages et des administrations publiques utilisera le plus vraisemblablement quel type de véhicule de route. Une fois que les « utilisateurs » de chaque type de véhicule sont connus, les émissions connexes d'après l'inventaire national de *Mobile 5C* sont réparties entre les utilisateurs en fonction de leur consommation de carburants. Par exemple, en ce qui concerne les véhicules légers à essence, on juge que les ménages, les administrations publiques, les voitures-taxis, les fabricants de voitures et le secteur « du tourisme et du divertissement » sont les principaux utilisateurs de ce genre de véhicule. Les émissions de méthane connexes sont donc réparties entre ces utilisateurs en fonction de la part de la consommation totale d'essence qui revient à chacun.

Feux dirigés. Ces feux, aux fins de la gestion forestière, constituent la dernière source d'émission de méthane consignée dans les CFME. Selon les estimations d'Environnement Canada, environ 38 kilotonnes de méthane (1 p. 100 des émissions provenant des activités économiques) ont été émises en raison de ces feux en 1990. Cette estimation est fondée sur une moyenne sur 10 ans de la superficie brûlée à la suite de feux dirigés au cours des années 80. Ainsi, on présume que le chiffre de 38 kilotonnes est valable pour chacune des années de cette décennie. Cette émission est classée à la rubrique Branche forestière des CFME.

Émissions d'oxyde nitreux

Environnement Canada signale que les émissions d'oxyde nitreux sont associées aux activités économiques suivantes :

- production d'acide adipique²;
- utilisation de combustibles fossiles dans le transport;
- utilisation d'engrais azotés;
- combustion de carburant fixe (y compris bois de chauffage et déchets de bois);
- production d'acide nitrique;
- utilisation d'anesthésiques³;

1. Statistique Canada, *Véhicules automobiles, immatriculations*, n° 53-219 au catalogue.

2. L'acide adipique est un précurseur dans certaines méthodes de production du nylon.

- utilisation de propulseurs dans les produits de consommation⁴.

Parmi ces sources, les plus importantes sont la production d'acide adipique (33 p. 100 des émissions en 1990), le transport (32 p. 100), l'utilisation d'engrais (12 p. 100) et la combustion de carburant fixe (12 p. 100). Les 12 p. 100 des émissions en 1990 qui restent sont attribuables aux autres sources énumérées ci-dessus. Les estimations des émissions d'oxyde nitreux provenant de toutes ces sources sont comprises dans les CFME selon les méthodes mises au point par Environnement Canada.

Environnement Canada signale que l'oxyde nitreux est un produit dérivé de la production de l'**acide nitrique** et de l'**acide adipique**. L'acide nitrique est utilisé à des fins multiples (production d'engrais, production de produits chimiques organiques, photogravure et gravage d'acier, pour ne nommer que ceux-là), tandis que l'acide adipique est utilisé presque exclusivement dans la production du nylon. Les émissions d'oxyde nitreux lors de la production d'acide nitrique sont très petites comparativement à celles provenant de la production d'acide adipique (environ 1 p. 100 des émissions en 1990 signalées par Environnement Canada étaient attribuables à la première, tandis que la seconde comptait pour 33 p. 100 des émissions). On n'a pas encore mis au point un mécanisme satisfaisant permettant d'adopter la méthode utilisée par Environnement Canada pour estimer les émissions associées à la production d'acide nitrique et, par conséquent, cette source relativement petite n'est pas incluse dans les CFME. Quant aux émissions associées à la production d'acide adipique, elles sont plus faciles à mesurer étant donné qu'Environnement Canada a établi un facteur d'émission permettant d'exprimer les émissions d'oxyde nitreux par unité d'acide adipique produite. Ce facteur est combiné aux données de Statistique Canada sur la production annuelle d'acide adipique⁵ aux fins de l'estimation des émissions d'oxyde nitreux à inclure dans les CFME. Les émissions provenant de cette activité sont classées à la rubrique Branche des produits chimiques organiques industriels.

Utilisation du carburant de transport. Il s'agit de l'une des plus importantes sources d'émission d'oxyde nitreux. Selon Environnement Canada, les véhicules dotés de convertisseurs catalytiques peuvent produire des quantités appréciables de ce gaz dans certaines circonstances. Environnement Canada a mis au point une méthode permettant d'estimer les émissions d'oxyde nitreux provenant de véhicules automobiles fonctionnant à l'essence qui combine les données sur la part des véhicules dotés de divers types de convertisseurs catalytiques⁶ aux

3. L'oxyde nitreux, également appelé gaz hilarant, est utilisé couramment pour détendre les patients avant une chirurgie et des soins dentaires.

4. Par exemple, l'oxyde nitreux sert à propulser la crème fouettée en boîte.

5. Statistique Canada, Division de l'industrie, *Enquête annuelle des manufactures*.

6. On distingue quatre types de véhicules sans convertisseur catalytique, convertisseur catalytique d'oxydation, convertisseur catalytique à trois voies neuf et convertisseur catalytique à trois voies vieux.

facteurs exprimant la production d'oxyde nitreux par unité de consommation d'essence dans les véhicules dotés de chaque type de convertisseur. Environnement Canada publie annuellement le nombre de véhicules automobiles à essence par type de convertisseur (Mill, communication personnelle). Ce nombre est combiné aux facteurs d'émission mis au point par Environnement Canada et à la consommation d'essence dans les CFME pour obtenir les émissions d'oxyde nitreux provenant de ces véhicules pour les entreprises, les ménages et les administrations publiques.

Les modes de transport n'utilisant pas l'essence (diesel automobile, transport maritime, ferroviaire et aérien) émettent également de l'oxyde nitreux. Comme les véhicules utilisés pour ces modes de transport ne sont habituellement pas dotés de convertisseurs catalytiques, il n'est pas nécessaire de tenir compte de cet élément pour estimer les émissions d'oxyde nitreux. Environnement Canada a mis au point des facteurs d'émission pour les divers combustibles (diesel, mazout lourd et carburéacteur) utilisés dans les activités de transport. En combinant ces facteurs aux données sur la consommation de combustibles fossiles des CFME, on obtient des estimations des émissions d'oxyde nitreux. Dans ce calcul, on présume que tout le diesel consommé dans l'économie (à l'exception de la consommation des producteurs d'énergie électrique) est utilisé à des fins de transport. Seul le mazout lourd consommé par les secteurs du transport ferroviaire et du transport maritime est réputé servir aux fins du transport. Tout le carburéacteur, évidemment, est utilisé aux fins du transport.

Engrais azoté. L'utilisation de l'engrais azoté peut se traduire par des émissions considérables d'oxyde nitreux, si les conditions propices se trouvent dans le sol. Selon Environnement Canada, environ 10,7 kilotonnes d'oxyde nitreux sont émises à partir des sols sur lesquels des engrais azotés ont été épandus en 1989. L'Institut canadien des engrais signale que le contenu en azote des engrais vendus en 1989 s'élevait à 1,16 kilotonne (Brown, J., communication personnelle). À partir de ces deux chiffres, on peut obtenir un facteur d'émission brute pour la quantité d'oxyde nitreux provenant de chaque unité d'engrais azoté épandu sur le sol. Ce facteur est appliqué aux ventes annuelles d'engrais azotés obtenues de l'Institut canadien des engrais (*idem*) afin d'obtenir une estimation des émissions d'oxyde nitreux à inclure dans les CFME. Ces émissions sont classées à la rubrique de la Branche agricole - grandes cultures.

Combustion de carburant fixe. Environnement Canada a publié un ensemble de facteurs d'émission d'oxyde nitreux pour divers carburants. Ces facteurs d'émission (exprimés en kilogrammes de CH₄ par térajoule de carburant brûlé) sont combinés aux données sur la consommation des combustibles fossiles des CFME pour estimer les émissions d'oxyde nitreux attribuables à la combustion de carburant fixe.

La combustion de déchets de bois par les branches d'activité (y compris les feux dirigés aux fins de la gestion forestière) et l'utilisation du bois de chauffage par les ménages représentent des sources raisonnablement importantes d'émissions d'oxyde nitreux. Selon les estimations d'Environnement Canada, 4 p.100 de l'ensemble des émissions d'oxyde nitreux associées à l'activité économique en 1990 sont attribuables à ces sources. Des estimations des émissions d'oxyde nitreux liées au bois sont comprises dans les CFME en fonction d'un seul facteur d'émission signalé par Environnement Canada, qui exprime les émissions d'oxyde nitreux en kilogrammes par tonne de bois brûlé¹. Statistique Canada² publie les quantités de déchets du bois brûlés à des fins énergétiques par les branches d'activité.

Anesthésique. On se sert communément de l'oxyde nitreux comme anesthésique lors d'interventions chirurgicales et de soins dentaires. À partir de données américaines, Environnement Canada a élaboré un facteur d'émission par habitant pour les émissions d'oxyde nitreux attribuables à l'utilisation d'anesthésiques. Ce facteur est combiné aux données sur la population de Statistique Canada³ pour obtenir une estimation des émissions annuelles à inclure dans les CFME. Bien que ces émissions soient associées à des activités dans les hôpitaux et les cabinets de dentistes, il n'existe aucune donnée pertinente permettant de répartir les émissions entre les deux sources. Par conséquent, elles sont directement attribuées aux ménages.

Propulseur. Les émissions d'oxyde nitreux attribuables à l'utilisation de ce dernier en tant que propulseur dans les produits alimentaires ont elles aussi été estimées par Environnement Canada grâce à un facteur d'émission fondé sur des tendances de consommation aux États-Unis. Ce facteur est combiné aux données sur la population de Statistique Canada⁴ pour fournir une estimation des émissions annuelles à inclure dans les CFME. Bien que ces émissions soient associées à des activités à la fois du secteur des entreprises et des ménages, il n'existe aucune donnée pertinente permettant de les répartir entre les deux sources. Par conséquent, toutes les émissions sont directement attribuées aux ménages.

Émissions d'halocarbures

Environnement Canada a estimé les émissions de composés halocarbonés provenant de diverses sources

1. En ce qui a trait aux feux dirigés, on présume que l'estimation de 1,2 kilotonne d'oxyde nitreux pour 1990 formulée par Environnement Canada est également vraie pour les autres années des CFME. Veuillez vous reporter à la discussion sur les émissions de méthane provenant des feux dirigés pour connaître la raison d'être de cette hypothèse.
2. Statistique Canada, *Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*, n° 57-003 au catalogue.
3. Statistique Canada, *Statistiques démographiques trimestrielles*, n° 91-002 au catalogue.
4. *Idem*.

économiques en 1990¹. Il n'est pas facile de répartir ces émissions entre les secteurs de l'économie aux fins de leur inclusion dans les CFME. Les émissions provenant d'appareils de réfrigération et de climatisation, par exemple, sont attribuables à presque chacune des activités économiques en raison de l'utilisation généralisée de ces appareils. Il en va de même des émissions associées aux aérosols et au caoutchouc mousse. On ne connaît pas encore l'étendue de la responsabilité individuelle des entreprises, des ménages et des administrations publiques à l'égard des émissions générales d'halocarbures de chaque source.

Émissions agrégées de gaz à effet de serre

S'il est possible de mesurer les émissions de chacun de gaz à effet de serre pris individuellement, il est également possible d'agrèger les émissions et de les exprimer comme une seule valeur. Il en est ainsi en raison de la création d'un indice connu sous le nom de potentiel de réchauffement du globe (PRG) (Houghton *et al.*, 1996). Le PRG mesure le potentiel de rétention de la chaleur de chacun des gaz à effet de serre. Le dioxyde de carbone, le gaz réussissant le moins à retenir la chaleur, reçoit arbitrairement un PRG de 1, la cote attribuée aux autres gaz étant fonction de leur capacité de rétention de la chaleur par rapport à celle du dioxyde de carbone. L'encadré 4.10 montre le PRG de chacun des grands gaz à effet de serre et des grands groupes de gaz.

Dans les CFME, le PRG sert à pondérer et à agréger les émissions de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux. Les émissions agrégées de gaz à effet de serre pour les branches d'activité, les ménages et les administrations publiques sont exprimées en « équivalent de dioxyde de carbone ». Ces émissions agrégées de gaz à effet de serre servent à établir les indicateurs d'intensité en gaz à effet de serre examinés à l'annexe 4.2.

Précision des données

Les estimations des émissions de dioxyde de carbone provenant de l'utilisation de combustibles sont réputées être de bonne qualité. Elles sont fondées sur des facteurs d'émission solides appliqués aux données sur l'énergie des CFME qui, elles aussi, sont réputées être de bonne qualité. Les estimations des émissions de dioxyde de carbone provenant d'autres utilisations que la combustion de combustibles fossiles et d'autres procédés industriels, bien que moins précises, sont néanmoins de qualité acceptable.

En général, les estimations des émissions de méthane et d'oxyde nitreux sont de qualité faible. Bien qu'elles soient fondées sur les meilleures méthodes disponibles, dans bien des cas, le raisonnement scientifique derrière ces méthodes est incomplet. Font toutefois exception les estimations des émissions de méthane liées aux activités de transport. Ces estimations, fondées sur un modèle de

1. Émissions fugitives, propulseurs en aérosol, agents de refroidissement et de climatisation, caoutchouc mousse et autres sources.

Encadré 4.10 Potentiels de réchauffement du globe¹

Gaz à effet de serre	Potentiel de réchauffement du globe
dioxyde de carbone	1
méthane	21
oxyde nitreux	310
hydrofluorocarbures ²	140 - 11 700
hydrocarbures perfluorés ³	6 500 - 9 200
chlorofluorocarbures ⁴	incertain, peut-être positif
hydrochlorofluorocarbures ⁵ et halons ⁶	incertain, peut-être négatif

Notes :

- Fondés sur un horizon de 100 ans.
- Les hydrofluorocarbures sont un groupe de produits chimiques conçus pour remplacer les chlorofluorocarbures.
- Les hydrocarbures perfluorés sont utilisés comme frigorigènes et solvants.
- Les chlorofluorocarbures sont utilisés comme frigorigènes et solvants. Ils sont probablement mieux connus pour le rôle qu'ils jouent dans l'appauvrissement de la couche d'ozone.
- Les hydrochlorofluorocarbures sont un groupe de produits chimiques conçus pour remplacer les chlorofluorocarbures.
- Les halons sont très utilisés comme agents extincteurs.

Source :

Houghton *et al.*, 1996.

transport détaillé et perfectionné (*Mobile 5C*), sont réputées être relativement précises. Les scientifiques et les administrations publiques déploient des efforts considérables pour améliorer nos capacités d'estimation des émissions des gaz à effet de serre. Il est donc raisonnable de s'attendre à ce que ces estimations s'améliorent avec le temps.

4.4.4 Lacunes statistiques

Malgré les progrès considérables réalisés en matière de rassemblement des données sur les flux des matières et de l'énergie aux fins des CFME, des lacunes statistiques appréciables continuent d'exister relativement à la couverture des comptes, surtout en ce qui a trait aux flux de déchets. Les données des secteurs suivants sont faibles ou inexistantes :

- On ne trouve pas de données détaillées et fiables sur les quantités de déchets solides non toxiques (par exemple les ordures ménagères) produits et recyclés au Canada. De plus, les données qui existent ne donnent pas beaucoup de détails sur la composition des matières. Ce qui est encore plus préjudiciable du point de vue des CFME, c'est que les données ne classent pas les flux de déchets solides selon le producteur, mais plutôt selon une seule mesure qualifiée de « déchets solides municipaux », qui englobe tous les déchets solides recueillis par les municipalités locales, ou en leur nom, et éliminés dans des décharges locales. Cet agrégat comprend tous ou presque tous les déchets solides produits par les ménages, les établissements de l'industrie légère et les établissements commerciaux, les immeubles à

bureaux, les établissements publics et les activités des administrations. En l'absence de renseignements permettant de désagréger ces flux en fonction du producteur, les données agrégées sur les déchets solides ne conviennent pas aux CFME.

- Les données sur les déchets aquatiques sont faibles pour tous les secteurs de l'économie, surtout pour les flux d'eaux usées. Si certaines données existent sur les quantités et la composition des eaux usées traitées dans des stations municipales, elles posent le même problème que celui exposé ci-dessus pour les données sur les déchets solides, autrement dit, elles ne donnent pas le détail de la composition des eaux usées et ne distinguent pas les flux d'eaux usées selon le producteur.
- On déplore la quasi-absence de données sur la production de déchets de biens durables. Bien qu'il soit possible d'élaborer un modèle de ces flux de déchets à partir de données chronologiques sur l'achat de biens durables, cette méthode n'a pas encore fait ses preuves.
- Les données sur les fuites des stocks de déchets ne sont pas satisfaisantes. Seules des estimations plutôt grossières ont été faites pour les émissions de méthane à partir de décharges. Des estimations d'autres émissions gazeuses et de lixiviats en provenance de décharges ne sont pas disponibles.
- On déplore la quasi-absence de données sur la production de déchets par le secteur public, c'est-à-dire des données décrivant les déchets produits dans les immeubles à bureaux gouvernementaux, ceux associés à l'exploitation d'établissements publics (hôpitaux, prisons, bases militaires, écoles) et ceux attribuables à la prestation de services gouvernementaux (construction et entretien de routes, par exemple).
- Une des principales lacunes des données sur les déchets qui existent, même celles qui sont détaillées et fiables, est qu'elles ne sont pas présentées en tant que série chronologique de longue durée. On retrouve rarement des données sur les déchets remontant avant le milieu des années 80. En effet, c'est au cours des années 90 qu'on a commencé à recueillir la plupart d'entre elles.
- La principale lacune des flux de ressources est le manque de données sur les flux de matières recyclées. Bien que certaines données soient disponibles sur les quantités de déchets solides municipaux recueillis aux fins du recyclage, de nouveau ces données ne classent pas les déchets en fonction du producteur. Les données représentant les quantités de déchets recueillis aux fins du recyclage en dehors des programmes municipaux de recyclage ne sont nullement faciles à obtenir.

4.5 Orientation future des CFME

Bien que les CFME en leur forme actuelle constituent un bon point de départ en vue de définir les flux de matières et d'énergie associés à l'économie canadienne, ils ne représentent néanmoins qu'une partie de l'ensemble des flux dignes d'intérêt. Dans l'avenir, il conviendrait de centrer principalement les efforts sur l'amélioration de la qualité des estimations qui sont actuellement incorporées aux comptes et sur l'élargissement de leur portée. À cette fin, les travaux des prochaines années porteront sur les secteurs suivants :

- À tout le moins, on conservera les flux de matières et d'énergie qui sont mesurés actuellement, ce qui exigera la mise à jour annuelle de la série à mesure que les nouvelles données seront connues.
- Outre la simple mise à jour des estimations, des efforts seront déployés dans plusieurs secteurs pour en améliorer la qualité. Les estimations des émissions de gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone ainsi que des flux d'eau et d'énergie non fondés sur des enquêtes sont autant d'exemples de secteurs dignes d'une attention plus approfondie. En plus, il faut analyser l'*Inventaire national des rejets de polluants* (INRP) afin de déterminer dans quelle mesure la méthode d'enquête retenue par Environnement Canada sous-estime les flux de déchets que cet instrument doit mesurer.
- Au nombre des priorités en matière d'élaboration de nouvelles données se trouvent les émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone, les déchets solides et les déchets liquides qui ne sont pas visés par l'INRP (principalement ceux qui sont associés aux eaux usées municipales). Il conviendrait également d'étudier la possibilité d'adapter des versions plus anciennes de l'*Inventaire des principaux contaminants atmosphériques* pour les rendre compatibles avec l'inventaire de 1990.
- On élaborera de nouvelles séries de poids pour agréger les flux de matières disparates, dont les coûts unitaires des dommages associés aux flux de déchets. Ces nouveaux poids serviront à produire des indicateurs agrégés de flux de matières et d'énergie conformes à ceux décrits à l'annexe 4.2.
- Font partie des objectifs à long terme l'instauration du traitement des déchets de biens durables préconisé à la section 4.3.3, la régionalisation des comptes au niveau provincial et territorial ainsi que l'élucidation du lien entre les flux de matières et d'énergie et d'autres stocks et flux mesurés dans les CFME.

Annexe 4.1

Comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada

Le cadre comptable des comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada est reproduit à la figure A4.1. Toutefois, avant d'en décrire les éléments, il convient de définir plusieurs termes.

Biens ou services. Dans le cadre des entrées-sorties (et dans le SCNC en général), cette expression désigne les biens ou les services qui sont offerts dans l'économie moyennant une contrepartie financière. Les coupes de cheveux et les automobiles constituent tous deux des exemples de biens et services. En revanche, le charbon dans le sol n'est pas un bien; il doit d'abord être extrait et vendu pour devenir un bien. Il convient de signaler qu'une opération doit avoir lieu entre un acheteur et un vendeur avant qu'un bien ou un service donné ne soit considéré comme un bien ou service dans les comptes d'entrées-sorties. Cela signifie que l'eau qui est pompée directement d'un lac à titre d'agent de refroidissement dans un procédé industriel ne constitue pas un flux de bien ou service (parce qu'il n'y a pas d'échange d'argent pour son utilisation). Par contre, l'eau potable achetée au supermarché constitue un flux de bien ou service étant donné l'opération marchande qui survient au moment de l'achat. Ainsi, la même matière (l'eau en l'espèce) peut à la fois être et ne pas être un bien ou service selon les circonstances entourant son utilisation.

Branches d'activité. Il s'agit de groupes d'établissements produisant des biens ou services analogues ou équivalents destinés à être vendus sur le marché dans le but de générer des bénéfices. À titre d'exemple, tous les établissements au Canada qui produisent des voitures et des camions sont groupés et forment la branche des véhicules automobiles. Toutes les branches d'activité confondues forment le secteur des entreprises. Les sociétés d'État qui se comportent essentiellement comme des entreprises privées, par exemple VIA Rail, sont réputées faire partie du secteur des entreprises. D'autres établissements publics (hôpitaux, écoles, universités) dont la majorité du financement provient de l'État et qui ne sont pas exploités à des fins lucratives ne sont pas réputés faire partie du secteur des entreprises (ils sont plutôt considérés comme des éléments du secteur des administrations publiques).

Ménages. Ce terme désigne de simples citoyens¹ seulement dans leur rôle de consommateurs de biens et services. Les ménages ne sont pas réputés produire des biens et services.

Administrations publiques. Ce terme désigne les administrations publiques fédérale, provinciales ou

municipales et les services connexes qu'elles offrent, dont la défense, la construction et l'entretien et l'exploitation de l'infrastructure publique (routes, stations de traitement des eaux usées, aéroports), la prestation de services sociaux (soins de santé, éducation, aide sociale) et les services municipaux (déneigement, collecte des déchets, etc.).

Consommation finale. On dit qu'il y a consommation finale lorsque le bien ou service ne peut plus être transformé par une branche d'activité nationale. Le cadre définit plusieurs catégories de consommation finale (également connue comme la demande finale).

- **Dépenses personnelles** Ce terme désigne les dépenses que des personnes (ménages ou organismes à but non lucratif) consacrent à des biens et des services. Elles sont réputées être finales parce que le bien ou service acheté par un ménage, par exemple, ne peut plus être transformé par une branche d'activité.
- **Formation de capital fixe.** Cette expression désigne les dépenses relatives à des biens dont la vie utile s'étend sur plus d'une année. Sont comprises dans cette expression les dépenses en machines et matériel ainsi que les dépenses relatives à la construction de l'infrastructure (immeubles, routes, barrages, pipelines, etc.). De telles dépenses sont réputées être finales parce que les immobilisations en soi ne peuvent plus faire l'objet d'autres transformations dans l'économie. En revanche, les services qu'elles offrent servent d'entrées pour la transformation d'autres matières². La formation de capital fixe est classée selon le secteur qui engage la dépense (entreprises ou administrations publiques) et le type de biens (machinerie, matériel ou construction).
- **Ajouts nets aux stocks.** Ils servent à mesurer la valeur des produits semi-finis et finis ajoutés aux stocks que détiennent les entreprises moins la valeur de ceux qui en sont retirés au cours d'une année³. Les biens ajoutés aux stocks constituent une consommation finale parce qu'ils ne peuvent plus subir d'autres transformations. Les biens pris sur les stocks et remis dans un procédé de production constituent une forme d'offre intérieure et, par conséquent, représentent une consommation finale *négative* (parce qu'ils sont un apport de biens ou services pour l'économie du pays plutôt qu'une consommation de biens ou services produits au pays).
- **Dépenses publiques courantes.** Il s'agit des dépenses du compte courant de tous les niveaux d'administration au titre de biens et services. (Les dépenses en immobilisation des administrations

1. Le secteur des ménages comprend également les organismes à but non lucratif (groupes religieux, syndicats et clubs philanthropiques, par exemple).

2. Ces services ne sont pas considérés comme une consommation finale dans les comptes d'entrées-sorties, mais comme une consommation courante des entreprises et sont mesurés à titre d'amortissement.

3. Il convient de signaler que la variation de la valeur des stocks attribuable à la fluctuation des prix n'est pas comprise dans les comptes d'entrées-sorties.

Figure A4.1

Structure des comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada

		Production de :		Consommation par :						Total
		Biens et services (1 ... m)	Entreprises (1 ... n)	Demande finale (F) (1 ... f)						
				Dépenses personnelles (1 ... h)	Formation de capital fixe (1 ... k)	Ajouts nets aux stocks	Dépenses publiques courantes(1 ... g)	Exportation s	Moins importation s	
Consommation par :	Biens et services (1... m)		<i>U</i>	<i>H</i>	<i>K</i>	<i>i</i>	<i>G</i>	<i>x</i>	<i>(m)</i>	<i>q</i>
	Entrées primaires (1 ... p)		<i>YI</i>	<i>YF</i>						<i>n</i>
Production par :	Branches (1 ... n)	<i>V</i>								<i>g</i>
	Total	<i>q'</i>	<i>g'</i>	<i>e</i>						

Notes :

Les minuscules en italique désignent les vecteurs ou les scalaires, tandis que les majuscules en italique renvoient aux matrices.

Les éléments du cadre sont définis comme suit :

La matrice *V*, la **matrice de la production**, montre la valeur des biens et services produits par les branches d'activité.

La matrice *U*, la **matrice des utilisations**, montre la valeur des biens et services achetés par les branches d'activité.

La matrice *F*, la **matrice de la demande finale**, montre la valeur des biens et services achetés par les diverses catégories de demande finale. Elle comporte six sous-matrices et sous-vecteurs :

La matrice *H* montre la valeur des dépenses personnelles des ménages et des organismes à but non lucratif (biens et services).

La matrice *K* montre la valeur de la formation de capital fixe.

Le vecteur *i* montre la valeur des ajouts nets de biens aux stocks.

La matrice *G* montre la valeur des dépenses courantes brutes des administrations publiques (biens et services).

Le vecteur *x* montre la valeur des exportations de biens et services (y compris les exportations de biens déjà importés).

Le vecteur *m* montre la valeur des importations de biens et services (il convient de signaler que les valeurs de ce vecteur sont négatives, étant donné que les importations des biens et services représentent une demande finale négative).

La matrice *YI* montre la valeur des entrées primaires (main-d'œuvre et capital) utilisées par les branches d'activité.

La matrice *YF* montre la valeur des entrées primaires (main-d'œuvre et capital) utilisées par les acheteurs-consommateurs (ménages et administrations publiques).

Le vecteur *q*, le **vecteur des sorties de biens et services**, montre la valeur totale des biens et services achetés par les branches d'activité et les acheteurs-consommateurs; les éléments de ce vecteur proviennent de la totalisation des lignes des matrices *U* et *F*.

Le vecteur *g*, le **vecteur des sorties des branches d'activité**, montre la valeur totale de la production de chaque branche; les éléments de ce vecteur sont tirés de la totalisation des colonnes de la matrice *V*.

Le vecteur *n* montre la valeur totale des entrées primaires utilisées dans l'économie (la somme de ce vecteur correspond à l'estimation du produit intérieur brut en termes de revenus).

Le vecteur *e* montre la valeur totale des dépenses finales dans l'économie (la somme de ce vecteur correspond à l'estimation du produit intérieur brut en termes de dépenses).

Le vecteur *q'* est le transposé du vecteur *q*.

Le vecteur *g'* est le transposé du vecteur *g*.

Source :

Modification de Statistique Canada (1987)

publiques sont comprises dans la formation de capital fixe.) Ces dépenses sont classées sous quatre rubriques : éducation, santé, défense et « autres ».

- **Exportations.** Elles mesurent les ventes de biens canadiens dans des pays étrangers. Comme les biens exportés ne peuvent plus faire l'objet de transformation dans l'économie *intérieure*, les exportations sont réputées être une consommation finale (même si les biens exportés peuvent subir d'autres transformations dans le pays importateur).
- **Importations.** Il s'agit des dépenses faites par des Canadiens pour obtenir des biens et services produits à l'étranger. Tout comme les prises sur stocks, les

importations sont une forme de demande finale négative, car elles ne consomment pas la production des branches d'activité intérieure, mais entrent plutôt en concurrence avec elle.

Les termes ayant été définis, il est maintenant possible de décrire la structure du cadre comptable présenté à la figure A4.1.

Il importe en premier de reconnaître que la figure A4.1 est un ensemble de matrices, de vecteurs et de scalaires représentés par une lettre (ou un groupe de lettres) en italique. Pour aider le lecteur à distinguer ces éléments, les vecteurs et les scalaires sont désignés par des minuscules en italique, tandis que des majuscules en italique renvoient

aux matrices. L'apposition d'une « prime » à un vecteur ou à une matrice (par exemple, q') indique simplement que cet élément est la transposition d'un autre élément qui se retrouve ailleurs dans le cadre. Pour connaître les dimensions des vecteurs ou des matrices, il suffit de consulter l'en-tête de la ligne et de la colonne à la gauche et au-dessus de l'élément. Par exemple, en appliquant cette méthode, on constate que les dimensions de la matrice U sont $m \times n$.

La variable « m » représente le nombre de biens et services dans le cadre et peut avoir une valeur de 627, de 485, de 100 ou de 49, selon le niveau d'agrégation des comptes. Chaque bien et service vendu dans l'économie canadienne est représenté dans cette variable, quelle qu'en soit la valeur. Plus la valeur de la variable est élevée, plus les biens et services représentés dans le cadre sont détaillés. Au niveau le plus élevé de détails ($m = 627$), le cadre distingue 22 produits et services agricoles différents, chiffre qui passe à 2 dans le niveau le moins élevé de détails ($m = 49$).

La variable « n » représente le nombre de branches d'activité dans le cadre et peut avoir une valeur de 216, de 161, de 50 ou de 16, selon le niveau d'agrégation des comptes. Comme dans le cas des biens et services, cette variable représente chaque branche d'activité de l'économie. À son niveau le plus détaillé, où le secteur des entreprises est réparti en 216 branches d'activité, le cadre fournit beaucoup de détails. Par exemple, les mines comptent 11 branches d'activité différentes. En revanche, toutes les activités minières sont groupées sous une seule branche d'activité au niveau le plus élevé d'agrégation ($n = 16$).

Dans la figure A4.1, la variable « f » désigne les catégories de demande finale et peut avoir une valeur de 136, de 28 ou de 14, selon le niveau d'agrégation des comptes. Selon la valeur de f , les diverses catégories de dépenses personnelles comptent pour entre un tiers et une demie des catégories de demande finale (représentée par « h » dans la figure A4.1). Une autre tranche d'une demie à deux tiers (« k ») des catégories de demande finale représente diverses formes de formation de capital fixe. Les autres catégories sont les importations, les exportations, la variation matérielle des stocks (tous des éléments unidimensionnels) et la consommation des administrations publiques (dont on retrouve « g » catégories).

Les comptes d'entrées-sorties sont composés de trois matrices principales : les matrices de la **production**, des **utilisations** et de la **demande finale**. Ces matrices sont désignées respectivement par V , U et F dans la figure A4.1.

La **matrice de la production**, V (dimensions $m \times n$), affiche la valeur de chaque bien ou service produit par chaque branche d'activité au cours d'une année donnée. En totalisant les valeurs de cette matrice pour l'ensemble des biens et services (c'est-à-dire en faisant le total de chaque ligne), on obtient la valeur totale de la production par branche d'activité, soit le vecteur q dans le cadre.

Évidemment, les branches d'activité doivent acheter des entrées aux fins de leur production. Les valeurs des entrées industrielles (soit les entrées intermédiaires) sont inscrites dans la **matrice des utilisations**, U (dimensions $m \times n$). La matrice U affiche la valeur de l'utilisation intermédiaire de chaque produit et service par chaque branche d'activité au cours d'une année donnée.

La **matrice de la demande finale**, F (dimensions $m \times f$), renferme les valeurs des biens et services achetés aux fins de la consommation finale. Comme il a été décrit ci-dessus, la consommation finale comprend plusieurs catégories de dépenses qui apparaissent comme suit dans la figure A4.1 :

- matrice H (dimensions $m \times h$) - dépenses de ménages et d'organismes et d'établissements à but non lucratif;
- matrice K (dimensions $m \times k$) - dépenses relatives à la formation de capital fixe;
- vecteur i (dimensions $m \times 1$) - valeur de la variation matérielle des stocks (ajouts et retraits);
- matrice G (dimensions $m \times g$) - dépenses publiques courantes (biens et services);
- vecteur x (dimensions $m \times 1$) - exportations et
- vecteur m (dimensions $m \times 1$) - importations.

Par définition, tous les biens et services produits et offerts dans une économie doivent être consommés soit comme entrées intermédiaires, soit comme consommation finale. Ainsi, en totalisant les valeurs des matrices U et F respectivement pour les branches d'activité et les acheteurs-consommateurs (c'est-à-dire en faisant le total des lignes), on obtient la valeur totale de la production des biens et services au cours de l'année. Cette totalisation, représentée dans le cadre par le vecteur q , peut s'exprimer au moyen de la formule algébrique suivante :

$$\sum_n U + \sum_f F = q \quad \text{Eq. A4.1}$$

Les comptes d'entrées-sorties consistent également les **entrées primaires** (taxes, impôts et subventions, main-d'œuvre et bénéfiques) achetées par les entreprises, les ménages et les administrations publiques¹. La valeur de chacune de ces entrées achetées chaque année par les entreprises est consignée à la matrice YI (dimensions $p \times n$). La matrice YF (dimensions $p \times f$) renferme la consommation finale des entrées primaires par les ménages et organismes à but non lucratif et les administrations publiques.

En sommant les matrices YI et YF pour les branches d'activité et les acheteurs-consommateurs (c'est-à-dire en

1. Certains lecteurs pourraient être étonnés de voir que les bénéfiques (ou le rendement du capital) et les taxes et impôts sont considérés comme des entrées. En effet, dans le système de comptabilité nationale, ils représentent des dépenses imputées au revenu au même titre que les entrées de matériel et, par conséquent, sont considérés comme des entrées dans les comptes nationaux.

faisant le total de chaque ligne), on obtient une mesure fondamentale du SCNC : le revenu total de chaque facteur de production de l'économie (représenté par le vecteur n). En sommant ce vecteur, on obtient l'indicateur économique agrégé utilisé à grande échelle, le PIB. Comme cette estimation du PIB provient de la somme de tous les revenus de l'économie, on dit qu'elle est une estimation du PIB «en termes de revenus». Par définition, le revenu total correspond aux dépenses totales (les gains d'une personne constituent les dépenses d'une autre), de sorte qu'il est également possible d'estimer le PIB en totalisant les dépenses finales de l'ensemble de l'économie. Le vecteur e représente cette totalisation par catégorie de demande finale (soit le total des colonnes des matrices F et YF). L'estimation du PIB, en termes de dépenses, correspond à la totalisation du vecteur e . Ces liens peuvent s'exprimer au moyen des formules algébriques suivantes :

$$\sum_n YI + \sum_f YF = n \quad \text{Éq. A4.2}$$

$$\sum_p YF + \sum_m F = e \quad \text{Éq. A4.3}$$

$$\sum e = \sum n \quad \text{Éq. A4.4}$$

$$\sum e = \text{GDP (en termes de dépenses)} \quad \text{Éq. A4.5}$$

$$\sum n = \text{GDP (en termes de revenus)} \quad \text{Éq. A4.6}$$

Annexe 4.2

Détails techniques des indicateurs des CFME

La présente annexe renferme des détails techniques du calcul des indicateurs présentés dans l'encadré 4.1 dans l'introduction du chapitre (repris ci-dessous). La plupart des indicateurs sont fondés sur une version du modèle d'entrées-sorties de Statistique Canada. Ce modèle étant un élément primordial des indicateurs, il est établi avant que ne soient abordés les indicateurs.

Encadré 4.1

Indicateurs relatifs aux ressources et aux déchets élaborés à partir des CFME

- intensité en ressources des entreprises par branche d'activité
- intensité en ressources de la consommation des ménages
- intensité en ressources des exportations nettes
- intensité en déchets de la production des entreprises
- intensité en déchets de la consommation intérieure finale
- intensité en déchets des exportations nettes
- énergie renouvelable en proportion de la production énergétique totale
- proportion recyclée du total des ressources utilisées

A4.2.1 Modèle d'entrées-sorties de Statistique Canada

En se servant des données présentées selon le cadre comptable normalisé d'entrées-sorties qui apparaît à la figure A4.1, on peut élaborer un modèle d'entrées-sorties dans lequel les sorties des branches d'activité sont considérées comme une fonction de la consommation finale et où deux liens structurels d'entrées-sorties sont définis pour une année de base. Ces liens définissent les exigences en entrées de chaque branche d'activité ainsi que la répartition de la production des biens et services entre les branches d'activité.

Selon l'hypothèse concernant les exigences en entrées industrielles, la valeur de chaque entrée utilisée par une branche d'activité au cours d'une année de base est fixe et proportionnelle, de façon linéaire, à la valeur totale de la production de la branche pour une année donnée. Compte tenu de cette hypothèse, le lien entre les entrées et la production (ce qu'on appelle la fonction de production) pour

chaque branche d'activité peut être exprimé au moyen de la matrice suivante :

$$\sum_c U = Bg \quad \text{Éq. A4.7}$$

où :

$\sum_c U$ représente la sommation de la matrice des utilisations des biens et services (U) pour l'ensemble des biens et services pour chaque branche d'activité (c'est-à-dire la valeur totale des entrées de biens et services par branche d'activité);

g correspond au vecteur des sorties des branches d'activité;

la matrice B (dimensions $m \times n$) est une matrice dans laquelle un élément, b_{ij} , est défini pour représenter la valeur annuelle du bien ou service i acheté par valeur unitaire des sorties de la branche j .

Les éléments de la matrice B sont des coefficients techniques calculés comme suit :

$$b_{ij} = \frac{u_{ij}}{g_j} \quad \text{Éq. A4.8}$$

où :

u_{ij} est un élément de la matrice des utilisations des biens et services (U) représentant la valeur annuelle du bien ou service i acheté par la branche j ;

g_j est un élément du vecteur g représentant la valeur des sorties totales de la branche j .

En ce qui concerne la répartition de la production de biens et services entre les branches d'activité, on suppose que la part du marché de l'année de base observée pour chaque branche à l'égard de chaque bien ou service demeure la même, quel que soit le niveau des sorties de biens et services. Compte tenu de cette hypothèse, le lien entre les sorties de biens ou services et les sorties des branches d'activité peut s'exprimer au moyen de la matrice suivante :

$$g = Dq \quad \text{Éq. A4.9}$$

où le vecteur g désigne le vecteur des sorties des branches d'activité, le vecteur q désigne le vecteur des sorties des biens ou services et

la matrice D (dimensions $n \times m$) désigne une

matrice dans laquelle un élément, d_{ji} , est défini pour représenter la part de la production intérieure totale du bien ou du service i qui revient à la branche j .

Les éléments de cette matrice, les coefficients de part du marché, sont calculés comme suit :

$$d_{ji} = \frac{v_{ji}}{q_i} \quad \text{Éq. A4.10}$$

où v_{ji} est un élément de la matrice de la production (V) représentant la valeur du bien ou service i produit par la branche j et q_i est un élément du vecteur q représentant la valeur de la production intérieure totale nationales du bien ou service i .

Il faut définir un dernier élément avant de pouvoir calculer le modèle. Il s'agit d'une expression comptable de l'équilibre entre l'offre annuelle totale de biens et services (à partir de la production nationale plus les importations) et la consommation annuelle de ces biens et services par les branches d'activité et les diverses catégories de consommation finale :

$$q + m = \sum_c U + \sum_f (H + K + i + G + x) \quad \text{Éq. A4.11}$$

On peut maintenant procéder au calcul en deux étapes du modèle. En substituant d'abord $\sum_c U$ dans l'équation A4.11 de l'équation A4.7, on obtient :

$$q = Bg + \tilde{f} + x - m \quad \text{Éq. A4.12}$$

$$\text{où } \tilde{f} = \sum_f (H + K + i + G)$$

Ensuite, en substituant q de l'équation A4.9 dans l'équation A4.12, on obtient l'équation A4.13, qui, après réarrangement, donne le modèle désiré (équation A4.15) :

$$Dq = g = DBg + D(\tilde{f} + x - m) \quad \text{Éq. A4.13}$$

$$g(I - DB) = D(\tilde{f} + x - m) \quad \text{Éq. A4.14}$$

$$g = (I - DB)^{-1}D(\tilde{f} + x - m) \quad \text{Éq. A4.15}$$

Le modèle précise la sortie des branches (vecteur g) selon les matrices de la part du marché et des coefficients techniques (respectivement D et B) ainsi que les divers éléments de la consommation finale. Les matrices D et B peuvent facilement être calculées au moyen des données d'entrées-sorties de l'année de base organisées suivant le cadre comptable présenté à la figure A4.1. Après le calcul de ces matrices à coefficients fixes, on peut se servir de l'équation A4.15 pour estimer la valeur des sorties requises de chaque branche d'activité afin d'atteindre un niveau

précis de consommation finale après déduction des importations.

La partie du modèle qui incorpore les liens des entrées-sorties fixes (soit les matrices D et B) est connue sous le nom de matrice des impacts des biens et services (IM_C) :

$$IM_C = (I - DB)^{-1}D \quad \text{Éq. A4.16}$$

Les éléments de cette matrice $n \times m$, im_{Cij} , sont appelés des coefficients sur les impacts des biens et services et représentent la valeur de la sortie que doit produire la branche d'activité i (les « impacts » sur la branche i) pour fournir une unité de bien ou service j pour consommation finale.

Cette matrice est dotée d'une caractéristique spéciale qui sert beaucoup dans l'élaboration des indicateurs de ressources et de déchets qui suivent : elle peut saisir à la fois les impacts directs et indirects de la consommation finale sur les sorties des branches. Un exemple permet de bien illustrer cette caractéristique. Prenons l'achat d'une automobile de fabrication nationale par un acheteur-consommateur. Évidemment, pour que cet achat puisse avoir lieu, l'industrie automobile doit avoir fabriqué la voiture. Cette activité est un impact *direct* de l'achat de l'automobile parce qu'elle est induite dans la branche d'activité directement responsable de la production de la voiture. Outre cet impact direct sur l'industrie automobile, une série d'effets secondaires, ou *indirects*, en cascade se fait sentir sur d'autres branches d'activité. La branche de la sidérurgie, par exemple, doit produire l'acier qui sera vendu au fabricant de la voiture. Les mines de fer doivent, quant à elles, extraire les minerais de fer qui seront vendus à l'aciérie. Ces trois branches d'activité ont besoin, pour faire fonctionner leurs procédés, de carburant et d'électricité qu'ils achètent des secteurs énergétiques. Pour leur part, les producteurs d'énergie ont besoin d'entrées d'autres branches d'activité qui, elles, ont besoin d'entrées d'autres branches encore. Il est donc facile de voir comment la demande d'une seule voiture déclenche une série prolongée d'effets industriels indirects liés entre eux.

De par sa conception, la matrice des impacts des biens et services permet de saisir tous les impacts industriels directs et indirects de chaque bien ou service acheté par des acheteurs-consommateurs. Autrement dit, chaque colonne de coefficients sur les impacts des biens et services de cette matrice indique la valeur des sorties requises directement ou indirectement par *chaque* branche d'activité pour fournir aux acheteurs-consommateurs une unité d'un bien ou d'un service donné.

Cette matrice, postmultipliée par un vecteur de consommation finale, donne une estimation de la production industrielle totale requise pour atteindre le niveau de consommation précisé par le vecteur. Si, par exemple, la matrice des impacts des biens et services est multipliée par un vecteur représentant la consommation

finale des ménages, le produit obtenu correspond à une estimation de la valeur de la production industrielle requise pour fournir les biens et services achetés par les ménages. En multipliant la matrice par un vecteur des exportations de biens et services, on obtient une estimation de la valeur de la production qui a été consacrée à satisfaire la demande extérieure de produits canadiens. Si on utilise un vecteur mesurant les importations plutôt que les exportations, on obtient une estimation de la quantité de production nationale perdue en faveur des producteurs étrangers à cause des importations¹. En multipliant la matrice des impacts des biens et services par un vecteur de consommation finale comprenant tous les éléments de la matrice de la demande finale, comme cela se fait à l'équation A4.15, on obtient la valeur totale des sorties industrielles (soit le vecteur g).

La matrice des impacts des biens et services précisée dans l'équation A4.16 peut facilement être transformée en une matrice des impacts industriels (IM_I) en éliminant la postmultiplication par la matrice D de l'équation A4.16 :

$$IM_I = (I - DB)^{-1} \quad \text{Éq. A4.17}$$

Les éléments de cette matrice $n \times n$, im_{ij} , sont appelés coefficients sur les impacts industriels et représentent la valeur des sorties requises de la branche i (les « impacts » sur la branche i) pour produire une unité de sortie de la branche j . Comme on vient de le décrire pour la matrice des impacts des biens et services, la matrice des impacts industriels saisit à la fois les impacts directs et indirects d'une unité de production industrielle. Autrement dit, chaque colonne des coefficients sur les impacts industriels de la matrice montre la valeur des sorties nécessaires à chaque branche d'activité pour produire une unité de sortie.

Ayant traité du modèle de base d'entrées-sorties et de la matrice des impacts connexes, nous pouvons maintenant passer au calcul des indicateurs de ressources.

A4.2.2 Intensité en ressources des sorties des branches

Concept

Le premier indicateur de l'encadré 4.1 est l'intensité en ressources des sorties des branches. Il s'agit de l'utilisation annuelle des ressources (mesurée en unités physiques) par valeur unitaire des sorties pour chaque branche d'activité définie dans le cadre des CFME. Deux composantes de l'utilisation des ressources sont mesurées par cet indicateur. Il mesure d'abord les ressources consommées directement dans les procédés de production d'une branche donnée, puis les ressources « incorporées » dans les biens et services servant d'entrées dans les procédés de production de la branche, soit la consommation indirecte de ressources par la branche d'activité. Bien que les ressources incorporées ne soient pas directement consommées par la branche d'activité, elles sont intrinsèquement associées à la production de cette dernière et, à ce titre, doivent être incluses dans l'indicateur. Il convient de signaler que l'indicateur ne mesure pas seulement les ressources incorporées aux biens et services nationaux dont se servent les branches d'activité, mais aussi celles incorporées dans les entrées importées. Il ne faut pas laisser pour compte ces dernières car, ce faisant, on obtiendrait un aperçu incomplet de l'intensité en ressources industrielles. Par exemple, si une branche d'activité achetait de plus en plus d'entrées à forte intensité en ressources de fournisseurs étrangers, il serait fautif de dire que cette tendance dénote une baisse de l'intensité en ressources de la branche d'activité au fil des ans. Or, c'est exactement ce qui se produirait si l'indicateur ne tenait pas compte des ressources incorporées dans les entrées provenant de l'étranger.

Dans l'introduction du chapitre, on a abordé la possibilité de pondérer des flux de matières disparates pour en permettre l'agrégation. À l'heure actuelle, les poids qui permettraient de le faire n'existent pas³. En l'absence de tels poids, il est impossible de totaliser tous les flux de ressources pour obtenir un seul indicateur agrégé d'intensité en ressources des sorties. C'est pourquoi non pas un mais plusieurs indicateurs d'intensité en ressources ont été conçus à partir des CFME, indicateurs qui se limitent aux ressources susceptibles d'être agrégées de manière significative sans le recours à la pondération, à savoir :

- l'intensité en énergie par branche d'activité;
- l'intensité en eau par branche d'activité;
- l'intensité en bois par branche d'activité.

Calcul

La première étape du calcul des indicateurs d'intensité en ressources des sorties industrielles consiste à définir les

1. On présume de l'existence de la capacité de production nationale pour les biens et services importés. Cependant, on trouve quelques biens et services, des importations non concurrentielles, pour lesquels il n'existe aucune capacité de production nationale. Il s'agit principalement de fruits tropicaux et d'autres produits agricoles qui ne peuvent être cultivés dans le climat canadien. Évidemment, aucune production nationale n'est remplacée par l'importation de produits non concurrentiels. Pour les autres biens et services, on présume que le Canada a la capacité de produire des biens ou services identiques ou des produits de remplacement satisfaisants.

2. De fait, les coefficients sur les impacts des biens et services calculés à l'équation A4.16 ne constituent que des moyennes pondérées des coefficients sur les impacts industriels pour lesquels les coefficients sur la part du marché (matrice D) servent de poids.

3. À ce jour, les efforts de la collectivité scientifique ont porté sur l'élaboration de poids visant les déchets.

coefficients *directs* sur l'intensité en énergie, en eau et en bois pour chaque branche d'activité. Ils peuvent être exprimés comme suit :

$$\alpha_x = \frac{U_{ru_x}}{g'} \quad \text{Éq. A4.18}$$

où :

α_x désigne un vecteur 1 x n de coefficients directs sur l'intensité en ressources industrielles pour l'énergie, l'eau ou le bois dans lequel les éléments, α_{x_i} , représentent la quantité de annuelle de ressources x ($x \in$ énergie, eau, bois) utilisées directement par valeur unitaire de sorties par la branche d'activité i ;

le vecteur U_{ru_x} désigne une ligne extraite de la matrice des utilisations de ressources industrielles représentant les quantités d'énergie, d'eau ou de bois utilisées par chaque branche au cours d'une année donnée;

le vecteur g' désigne la ligne 1 x n des sorties industrielles qui est défini comme le transposé du vecteur g .

L'étape suivante consiste à prémultiplier la matrice des impacts industriels (IM) définie à l'équation A4.17 par des vecteurs de coefficients directs sur l'intensité en ressources industrielles pour l'énergie, l'eau et le bois :

$$\alpha_x(I - DB)^{-1} \quad \text{Éq. A4.19}$$

Comme les coefficients sur les impacts industriels obtenus dans l'équation A4.17 mesurent la valeur des sorties requises de la branche d'activité i aux fins de la production d'une unité de sortie de la branche j et comme ils saisissent à la fois les impacts industriels directs et indirects, on peut montrer que l'équation A4.19 suffit pour calculer les indicateurs d'intensité en ressources souhaités.

En premier lieu, les coefficients découlant de l'équation A4.19 mesurent à la fois les ressources directes et indirectes utilisées par unité de sortie pour chaque branche d'activité, comme le montre l'exemple simple suivant faisant intervenir trois branches d'activité et l'énergie à titre de ressource:

$$\begin{bmatrix} \alpha_{e1} & \alpha_{e2} & \alpha_{e3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} im_{111} & \dots & \dots \\ im_{121} & \dots & \dots \\ im_{131} & \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{e1}im_{111} + \alpha_{e2}im_{121} + \alpha_{e3}im_{131} \end{bmatrix}$$

En raison du manque d'espace, il n'est possible de montrer qu'une partie de la multiplication de la matrice, mais cela suffit à illustrer le résultat. Les coefficients im_j représentent les sorties requises des branches 1 à 3 par unité de production de la branche 1. Les coefficients α_e représentent l'utilisation directe de l'énergie par unité de sortie des branches 1 à 3. En multipliant ces deux séries de coefficients (suivant les règles normalisées de multiplication des matrices), on obtient le résultat suivant : l'utilisation de l'énergie par unité de sortie de la branche 1 en raison de l'impact que la branche 1 a sur elle-même (soit l'utilisation directe de l'énergie par la branche 1) **plus** l'utilisation indirecte de l'énergie par unité de sortie de la branche 1 en raison de l'impact de la branche 1 sur la branche 2 **plus** l'utilisation indirecte de l'énergie par unité de sortie de la branche 1 en raison de l'impact de la branche 1 sur la branche 3. La somme de ces trois éléments correspond au total des besoins directs et indirects en énergie par unité de sortie de la branche 1. Le même résultat peut être obtenu pour la branche 2 et la branche 3 si la multiplication intégrale est effectuée. Ainsi, l'équation A4.19 répond à l'exigence selon laquelle les indicateurs d'intensité en ressources des sorties doivent saisir à la fois l'utilisation directe et indirecte des ressources pour chaque branche d'activité.

L'autre exigence principale de l'indicateur est qu'il doit saisir l'utilisation indirecte des ressources associée à la fois aux entrées nationales et importées que les branches d'activité achètent. La nature de la matrice des impacts industriels (IM) est telle que l'équation A4.19 permet d'obtenir ce résultat. Il en est ainsi parce qu'elle ne tient nullement compte du déplacement de la production nationale par les biens et services importés. Autrement dit, la matrice a été conçue comme si l'économie du Canada était fermée aux importations et que tous les biens et services étaient fournis à l'échelle nationale. Cela donne lieu à l'inflation des coefficients sur les impacts industriels nationaux pour compenser les importations manquantes, ce qui signifie que l'équation A4.19 donne lieu à des coefficients sur l'intensité en ressources industrielles qui compensent la consommation de ressources étrangères incorporées dans les entrées importées¹.

Il convient de signaler un dernier point concernant l'équation A4.19 : la matrice des impacts industriels (IM) doit être indiquée en prix constants (ou corrigés de l'inflation), de manière à supprimer l'effet de l'inflation sur la

1. Il importe de reconnaître l'hypothèse intrinsèque de cette méthode d'estimation de l'utilisation de ressources étrangères incorporées. On présume que les fonctions de production des branches d'activité étrangères sont les mêmes que celles des branches d'activité canadiennes. En d'autres termes, on présume que les besoins en ressources pour produire une unité de sortie d'une branche donnée sont les mêmes au Canada que chez nos partenaires commerciaux. L'effet de distorsion de cette hypothèse sur les indicateurs est atténué par le fait que certains de nos partenaires commerciaux consomment vraisemblablement plus de ressources que les branches d'activités canadiennes, tandis que d'autres en moins. De plus, le gros du commerce étranger du Canada se fait avec les États-Unis, pour lesquels l'hypothèse des intensités de ressources analogue est raisonnable.

valeur des sorties des branches dans les indicateurs, ce qui constitue un rajustement très important grâce auquel les indicateurs pourront servir à surveiller l'évolution de l'intensité en ressources au fil des ans. Si la matrice des impacts renfermait des prix courants, la tendance générale à la hausse de la valeur des sorties attribuable à l'inflation entraînerait une baisse artificielle de l'intensité en ressources avec le temps, ce qui obscurcirait les importants mouvements de l'intensité en ressources en raison de changements apportés à la structure technologique et économique que les indicateurs doivent mesurer. Ce point vaut tout autant pour tous les autres indicateurs décrits dans la présente annexe qui se servent de dénominateurs monétaires.

A4.2.3 Intensité en ressources de la consommation des ménages

Concept

Le prochain indicateur de l'encadré 4.1 est l'intensité en ressources de la consommation des ménages. Cet indicateur désigne la quantité de ressources (mesurées en unités physiques) utilisées par valeur unitaire de la consommation des ménages. La même série d'indicateurs définis pour les branches d'activité est établie pour les ménages :

- l'intensité en énergie de la consommation des ménages;
- l'intensité en eau de la consommation des ménages;
- l'intensité en bois de la consommation des ménages.

Comme dans le cas des branches d'activité, deux catégories d'utilisation des ressources par les ménages sont incluses dans ces indicateurs : les ressources utilisées directement par les ménages (par exemple, eau potable et mazout de chauffage domiciliaire) et les ressources incorporées dans les biens et services (tant nationaux qu'importés) que les ménages achètent.

Calcul

On obtient les indicateurs d'intensité en ressources de la consommation des ménages en totalisant l'utilisation directe des ressources par les ménages et en divisant la somme par la valeur totale de la consommation des ménages. La consommation directe d'énergie, d'eau et de bois des ménages s'obtient en totalisant les lignes pertinentes de la matrice des utilisations des ressources par les ménages (H_{ru}) :

$$\text{utilisation directe des ressources des ménages} = \sum_h H_{ru_x} \quad \text{Éq. A4.20}$$

où H_{ru_x} désigne une rangée de la matrice des utilisations des ressources par les ménages représentant la consommation de ressources x ($x \in$ énergie, eau, bois).

Pour calculer l'utilisation indirecte des ressources par les ménages, il faut mettre à profit la capacité de la matrice des impacts des biens et services (IM_C) de saisir les impacts industriels directs et indirects de chaque bien ou service acheté par des acheteurs-consommateurs. Tout comme la prémultiplication de la matrice des impacts industriels (IM) par un vecteur de coefficients directs sur les ressources industrielles donne une mesure de l'intensité directe et indirecte en ressources des sorties des branches dans l'équation A4.19, la prémultiplication de la matrice des impacts des biens et services (IM_C) par le même vecteur donne une mesure de l'intensité directe et indirecte de ressources des sorties de biens et services.

$$\text{intensité en ressources de la production des biens et services}_x = \alpha_x(I - DB)^{-1}D \quad \text{Éq. A4.21}$$

Comme il vient d'être indiqué, la postmultiplication de la matrice des impacts des biens et services par le vecteur de la consommation des ménages (H) donne une estimation des sorties industrielles requises pour fournir les biens et services achetés par les ménages. De même, la postmultiplication de l'équation A4.21 par le vecteur de la consommation des ménages donne une estimation des ressources consommées par les branches d'activité pour fournir ces biens et services. Il s'agit de l'utilisation indirecte des ressources par les ménages :

$$\text{utilisation indirecte des ressources des ménages}_x = \alpha_x(I - DB)^{-1}DH \quad \text{Éq. A4.22}$$

Les mesures de la consommation directe et indirecte des ressources par les ménages ayant été définies, les indicateurs souhaités de l'intensité en ressources de la consommation des ménages peuvent être calculés. Ils correspondent à la somme de l'équation A4.21 et l'équation A4.22 divisée par la valeur total de la consommation des ménages :

$$\text{intensité en ressources de la consommation des ménages}_x = \frac{\sum_h H_{ru_x} + \alpha_x(I - DB)^{-1}DH}{\sum_c \sum_h H} \quad \text{Éq. A4.23}$$

Comme pour les indicateurs de l'intensité en ressources des sorties des branches, l'équation A fournit une estimation de la consommation indirecte de ressources par les ménages associée à leur consommation de biens et services à la fois nationaux et importés.

A4.2.4 Intensité en ressources des exportations nettes

Concept

Le troisième indicateur de l'encadré 4.1 est l'intensité en ressources des exportations nettes, qui correspond à la quantité annuelle de ressources requises par valeur unitaire des exportations du Canada moins la quantité de ressources requises par valeur unitaire de nos importations. Cet indicateur mesure l'étendue des échanges de ressources effectués par les Canadiens dans le cadre de l'ensemble des échanges commerciaux internationaux. Comme dans le cas des deux indicateurs précédents, cet indicateur comprend à la fois les importations et exportations directes de ressources ainsi que les «importations» et «exportations» indirectes de ressources incorporées dans les produits semi-finis et finis que nous échangeons avec nos partenaires commerciaux.

De nouveau, trois indicateurs de l'intensité en ressources des exportations nettes ont été élaborés :

- l'intensité en énergie des exportations nettes;
- l'intensité en eau des exportations nettes;
- l'intensité en bois des exportations nettes.

Ces indicateurs ont des valeurs positives si le Canada est un exportateur net de ressources dans les échanges commerciaux internationaux et des valeurs négatives, si tel n'est pas le cas. Par exemple, si plus d'eau est nécessaire (directement ou indirectement) par unité d'exportation qu'il n'en faut par unité de production des biens et services que nous importons, alors l'intensité en eau de nos exportations nettes sera positive.

Calcul

L'intensité en ressources des exportations nettes est calculée de la même façon que l'intensité en ressources de la consommation des ménages. L'utilisation indirecte des ressources associées aux exportations nettes s'obtient en postmultipliant l'équation A4.21 par le vecteur des exportations nettes ($x - m$). Les exportations directes nettes de ressources correspondent à la différence entre le vecteur des exportations de ressources (x_{ru}) et le vecteur des importations de ressources (m_{ru}). La somme de l'utilisation directe et de l'utilisation indirecte des ressources associées aux exportations nettes est divisée par la valeur totale des exportations nettes, ce qui permet d'obtenir l'indicateur souhaité :

intensité en ressources des exportations nettes_x = Éq. A4.24

$$\frac{(x_{ru} - m_{ru}) + \alpha_x(I - DB)^{-1}D(x - m)}{\sum_c (x - m)}$$

A4.2.5 Indicateurs de l'intensité en déchets

Les trois indicateurs qui viennent d'être abordés en rapport avec les ressources ont également été élaborés pour les flux de déchets :

- l'intensité en déchets des sorties par branche d'activité;
- l'intensité en déchets de la consommation des ménages;
- l'intensité en déchets des exportations nettes.

Concept

Les concepts s'appliquant aux indicateurs d'intensité en déchets étant analogues à ceux des indicateurs de ressources, nous ne les répéterons pas. Toutefois, il convient de signaler les catégories précises de déchets pour lesquelles chacun des indicateurs susmentionnés a été élaboré :

- les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane et oxyde nitreux);
- les gaz causant des pluies acides (oxydes de soufre et azote);
- les substances appauvrissant la couche d'ozone (chlorofluorocarbures, tétrachlorométhane et trichloro-éthane);
- les déchets de substances nutritives (azote et phosphore).

Des poids scientifiquement prouvés permettent de pondérer les flux de déchets associés à chacune de ces catégories et de les agréger en valeurs uniques pouvant servir à l'élaboration d'indicateurs (voir, par exemple, la discussion sur le potentiel de réchauffement du globe à la section 4.2 du présent chapitre).

Calcul

L'intensité en déchets des sorties par branche d'activité. Ces indicateurs s'obtiennent essentiellement de la même façon que les indicateurs correspondants de l'utilisation de ressources (équation A4.19), sauf que les coefficients sur l'utilisation directe des ressources (α_x) sont remplacés par des coefficients sur les sorties directes de déchets :

intensité en déchets des sorties par branche d'activité_x = $\beta_x(I - DB)^{-1}$ Éq. A4.25

où β_x désigne un vecteur de coefficients sur l'intensité de sorties directes de déchets industriels dans lesquels les éléments, β_{x_i} , représentent la quantité annuelle de déchets agrégés x ($x \in$ gaz à effet de serre, gaz acides, destructeurs d'ozone, substances nutritives) produite

directement par valeur unitaire de sortie de la branche d'activité *i*.

L'intensité en déchets de la consommation des ménages. Ces indicateurs se calculent de la même façon que les indicateurs correspondants d'utilisation des ressources (équation A), sauf que le vecteur β_x (comme on vient de le décrire) remplace le vecteur α_x , et que la matrice de production de déchets des ménages (H_{wp}) remplace la matrice des utilisations des ressources des ménages (H_{ru}):

intensité en déchets de la consommation des ménages $_x = \frac{\sum_h H_{wp_x} + \beta_x(I - DB)^{-1}DH}{\sum_c \sum_h H}$ Éq. A4.26

L'intensité en déchets des exportations nettes. Ces indicateurs sont également obtenus à partir des indicateurs correspondants de l'utilisation des ressources (équation A), sauf que le vecteur β_x remplace le vecteur α_x et que les vecteurs des importations de déchets (m_{wu}) et des exportations de déchets (x_{wu}) remplacent respectivement les vecteurs des importations de ressources et d'exportations de ressources :

intensité en déchets des exportations nettes $_x = \frac{(x_{wu_x} - m_{wu_x}) + \beta_x(I - DB)^{-1}D(x - m)}{\sum_c (x - m)}$ Éq. A4.27

A4.2.6 L'énergie renouvelable en pourcentage de la production totale d'énergie

Concept

Le prochain indicateur de l'encadré 4.1 correspond au pourcentage de la production totale d'énergie au Canada provenant de sources renouvelables. L'énergie renouvelable comprend l'hydroélectricité, d'autres formes renouvelable d'énergie électrique (vents, marées, soleil), la biomasse (bois et déchets de bois et autres déchets de la biomasse) ainsi que l'énergie solaire consommée directement à des fins de chauffage.

La part renouvelable de la production totale d'énergie est réputée constituer un indicateur important de la durabilité, et ce, pour deux raisons. D'abord, par définition, l'environnement ne peut fournir indéfiniment des sources d'énergie non renouvelables et, par conséquent, à long terme, la conversion aux sources renouvelables constitue la seule solution énergétique durable. La seconde raison,

source plus immédiate d'inquiétude, est que la capacité de l'environnement d'absorber les déchets associés aux combustibles fossiles (qui, de nos jours, constituent la principale source d'énergie non renouvelable) a déjà été dépassée, ce qui a entraîné des conséquences négatives bien connues : pluies acides, smog urbain et changements climatiques, pour ne nommer que ceux-là. Puisque les sources renouvelables produisent moins de ces déchets (ou n'en produisent guère) par unité d'énergie que les combustibles fossiles non renouvelables¹, il convient, pour assurer une consommation d'énergie écologiquement viable, de se tourner vers les sources renouvelables.

Calcul

L'énergie renouvelable en pourcentage de la production totale d'énergie correspond à la somme de la production d'énergie renouvelable par les branches, les ménages et les administrations publiques divisée par leur production totale d'énergie (renouvelable et non renouvelable)

part renouvelable de la production d'énergie = $\frac{\sum_n V_{rp_{re}} + \sum_h H_{rp_{re}} + \sum_g G_{rp_{re}}}{\sum_n V_{rp_{te}} + \sum_h H_{rp_{te}} + \sum_g G_{rp_{te}}}$ Éq. A4.28

où :

$V_{rp_{re}}$, $H_{rp_{re}}$, et $G_{rp_{re}}$ représentent respectivement les colonnes des matrices de la production de ressources des entreprises, des ménages et des administrations publiques où est consignée la production de biens et services d'énergie renouvelable;

$V_{rp_{te}}$, $H_{rp_{te}}$, et $G_{rp_{te}}$ représentent respectivement les colonnes des matrices de la production de ressources des entreprises, des ménages et des administrations publiques où est consignée la production totale d'énergie.

A4.2.7 Pourcentage recyclé de l'utilisation totale des ressources

Concept

Le dernier indicateur est le pourcentage recyclé de l'utilisation totale des ressources, qui correspond au

1. Il ressort d'études récentes que l'inondation de terres attribuable aux réservoirs hydroélectriques peut être source d'émissions importantes de gaz à effet de serre. Cela laisse supposer que la conversion à cette forme d'énergie renouvelable pourrait ne pas être aussi écologiquement viable qu'on ne l'aurait cru.

pourcentage de l'utilisation annuelle des ressources par les branches d'activité sous forme de déchets recyclés.

Il est bien évident que toutes les ressources ne sont pas recyclables et qu'à l'heure actuelle, celles qui sont techniquement recyclables ne sont pas toutes recyclées. Dans le cas de certaines ressources, le recyclage n'est pas techniquement possible soit parce que les matières ne se prêtent pas au recyclage (par exemple les produits énergétiques), soit parce qu'il serait trop difficile ou trop onéreux de les recouvrer en raison de leur mode d'utilisation (la plupart des minéraux non métalliques font partie de cette catégorie). D'autres ressources ont une valeur tellement peu élevée ou se retrouvent en si grande quantité qu'il n'existe aucun incitatif économique de les recycler. C'est pourquoi des indicateurs de recyclage ont été élaborés seulement pour les ressources suivantes :

- les métaux ferreux;
- l'aluminium;
- d'autres métaux non ferreux;
- l'eau;
- les fibres ligneuses.

Calcul

Cet indicateur correspond au simple rapport entre l'utilisation des matières recyclées et la somme de l'utilisation des matières recyclées et des matières vierges de chacune des ressources énumérées ci-dessus :

$$\text{part recyclée de l'utilisation totale des matières}_x = \frac{\sum_n U_{ru_x}^{\text{recyclés}}}{\sum_n U_{ru_x}^{\text{recyclés}} + \sum_n U_{ru_x}^{\text{vierge}}} \quad \text{Éq. A4.29}$$

où $\sum_n U_{ru_x}^{\text{recyclés}}$ représente la somme des déchets recyclés

x utilisés par l'ensemble des branches d'activité ($x \in$ métaux ferreux, aluminium, métaux non ferreux, eau, fibres ligneuses) et $\sum_n U_{ru_x}^{\text{vierge}}$ représente l'utilisation des

ressources x sous forme vierge par toutes les branches d'activité.

5 Comptes de dépenses de protection de l'environnement

Introduction

Les comptes de dépenses de protection de l'environnement (CDPE) constituent la composante finale des comptes de l'environnement et des ressources du Canada décrits dans le présent volume. Les CDPE présentent une série chronologique annuelle des dépenses courantes et des dépenses en immobilisations au chapitre de la protection de l'environnement. La date de départ de la série chronologique varie selon la catégorie de dépenses; la majorité des données commencent au début des années 1970 ou 1980, même si certaines séries datent du milieu des années 1960. Les estimations des dépenses sont présentées au niveau national et pour chaque province ou territoire.

Les CDPE sont constitués de trois comptes, un pour chaque secteur de l'économie :

- les dépenses des ménages en matière de protection de l'environnement;
- les dépenses courantes et les dépenses en immobilisations des administrations publiques au chapitre de la protection de l'environnement, et les paiements de transfert entre administrations et entre secteurs;
- les dépenses en immobilisations et les dépenses d'exploitation¹ des entreprises en matière de protection de l'environnement.

Dans la mesure du possible, on établit la distinction entre les dépenses en immobilisations et les dépenses courantes, et les paiements de transfert sont déclarés séparément des autres dépenses.

5.1 Raison d'être, utilisations et rapprochements

Les dépenses de protection de l'environnement, parfois appelées « dépenses consacrées à la défense de

1. L'utilisation des « dépenses d'exploitation » dans le compte du secteur des entreprises est synonyme de l'utilisation des « dépenses courantes » ailleurs dans les CDPE. Il est courant de parler de dépenses d'exploitation dans le contexte des activités commerciales.

l'environnement »² constituent une mesure de la réaction de la société aux effets négatifs de l'activité économique sur l'environnement. Elles représentent la contribution financière de chaque secteur aux fins de la prévention et de la restriction de ces répercussions. Ces mesures sont intéressantes à plusieurs égards.

- Par définition, les dépenses de protection de l'environnement représentent des sorties de fonds qui ne procurent aucun avantage économique³ immédiat. En conséquence, il y a lieu de les distinguer des autres dépenses dans le cadre de l'analyse de la croissance économique.
- Les dépenses de protection de l'environnement sont élevées et peuvent accaparer des fonds qui pourraient être affectés ailleurs. Elles imposent donc sur l'économie un fardeau financier qui doit être mesuré. Dans la mesure du possible, ce fardeau doit être comparé aux avantages obtenus sous le rapport de la réduction des répercussions de l'activité économique sur l'environnement.
- Les dépenses de protection de l'environnement indiquent, du point de vue de la demande, l'apport des activités de protection de l'environnement à l'économie canadienne. Prises sous un autre angle, elles représentent l'ampleur et les caractéristiques de la demande canadienne de biens et de services offerts aux fins de la protection de l'environnement. La nature de cette demande a suscité un grand intérêt ces dernières années, étant donné que des solutions innovatrices aux problèmes de l'environnement peuvent créer des marchés précieux pour des entreprises canadiennes, au pays comme à l'étranger.

Même s'il est tentant de considérer les dépenses de protection de l'environnement comme un indicateur de l'engagement de protection de l'environnement, cette interprétation ne tient pas toujours. L'environnement peut être protégé d'un grand nombre de façons, qui ne résultent pas toutes en dépenses de protection de l'environnement identifiables et mesurables. Par exemple, même si les technologies nouvelles procurent souvent des avantages économiques, les investissements dans ces dernières sont plus susceptibles d'être motivés par l'argument économique, et ils ne sont donc pas considérés comme des dépenses de protection de l'environnement par les entreprises. Il est plus longuement question de ce problème et des difficultés qu'il pose pour la mesure des dépenses de protection de l'environnement à la section 5.2.1.

2. L'expression « dépenses consacrées à la défense de l'environnement » est utilisée dans certains documents pour décrire des dépenses engagées pour maintenir un niveau donné de bien-être ou pour empêcher ce niveau de baisser. On suppose implicitement que toutes les autres dépenses ont pour objet d'accroître le bien-être.

3. Cela ne veut pas dire que les dépenses de protection de l'environnement n'ont pas de bénéfices économiques à plus long terme, ou qu'elles ne procurent pas de bénéfices non économiques immédiats.

5.1.1 Utilisations

Les CDPE sont utilisés à de nombreuses fins. Ils représentent surtout un moyen de mesurer les coûts financiers liés à l'observation de la réglementation et des conventions canadiennes relatives à l'environnement. Certaines personnes soutiennent que ces coûts représentent le prix à payer pour conserver un « bien-être » environnemental et qu'à ce titre, ils ne doivent pas être inclus dans la valeur du produit économique mesuré par le PIB. Les dépenses de protection de l'environnement devraient être exclues, selon ces mêmes personnes, étant donné qu'elles ne contribuent pas au bien-être, mais qu'elles ne font que l'empêcher de se dégrader. Les CDPE ont été mis au point, du moins en partie, pour fournir les renseignements nécessaires à ceux qui veulent calculer le PIB corrigé en fonction de l'environnement.

De son côté, Statistique Canada se sert des CDPE pour produire un ensemble d'indicateurs de dépenses de protection de l'environnement. Ces indicateurs représentent les dépenses nécessaires pour prévenir ou pour réduire la détérioration de l'environnement liée à l'activité économique. Ils sont actuellement axés sur le sous-ensemble des dépenses de protection de l'environnement représentées par les dépenses pour la lutte contre la pollution des administrations et des entreprises :

- les dépenses consolidées des administrations publiques au titre de la lutte contre la pollution de 1970-1971 à 1994-1995;
- les dépenses des administrations publiques non consolidées au chapitre de la lutte contre la pollution par niveau d'administration de 1970-1971 à 1995-1996;
- les dépenses en immobilisations des administrations publiques au titre de la lutte contre la pollution de 1985 à 1995;
- les dépenses en immobilisations des entreprises aux fins de la lutte contre la pollution de 1985 à 1995.

Toutefois il existe aussi d'autres dépenses de protection de l'environnement des entreprises. Au fur et à mesure que la portée des CDPE s'élargira, la gamme des indicateurs grandira en conséquence.

5.1.2 Rapprochements

Autres composantes des SCERN

Un rapport existe en théorie entre la production de déchets et de polluants mesurée dans les comptes des flux des matières et d'énergie (chapitre 4) et les dépenses de lutte contre la pollution mesurées dans les CDPE; les dépenses en matériel de lutte contre la pollution doivent entraîner des réductions mesurables des émissions de polluants. Même

si ce rapport existe théoriquement, il n'y a eu aucune tentative visant à le quantifier en rapprochant expressément ces deux comptes. Plus de détails à ce sujet sont donnés à la section 5.7.3.

Rapprochements internationaux

Comme il est indiqué au chapitre 2, bon nombre de pays ont mis au point des comptes de dépenses de protection de l'environnement. Des associations industrielles mènent des enquêtes sur les dépenses de protection de l'environnement en Autriche, en Allemagne et au Royaume-Uni. Les bureaux nationaux de la statistique mènent des enquêtes semblables dans la plupart des autres pays de la Communauté européenne. L'Autriche, l'Allemagne, les Pays-Bas, les États-Unis et le Japon mènent des enquêtes périodiques depuis les années 1970¹. L'Australie a instauré une enquête périodique en 1990.

De concert avec les travaux menés dans les différents pays, plusieurs organisations internationales contribuent aussi à la réalisation des progrès accomplis dans ce domaine. Les comptes de dépenses de protection de l'environnement sont des composantes principales du SEEA des Nations Unies et du système européen de rassemblement de l'information économique sur l'environnement (SERIÉE) de la Communauté économique européenne (Eurostat, 1994a et 1994b)². De plus, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a mis au point une enquête sur la lutte contre la pollution dont elle se sert pour recueillir de l'information auprès des pays membres. Une question sur les dépenses de protection de la « nature » a été ajoutée à la version 1996 de cette enquête.

Le cadre des CDPE de Statistique Canada s'inspire des travaux de bon nombre des pays et des organisations susmentionnées. Il s'inspire notamment du modèle du SERIÉE d'Eurostat.

5.2 Questions de classification

La classification des dépenses de protection de l'environnement présente d'importants défis conceptuels et pratiques. Le seul fait de définir ces dépenses de façon qu'une sortie de fonds puisse être classée sans ambiguïté comme étant une dépense de protection de l'environnement, ou comme n'en étant pas une, constitue un grand défi. Ce problème peut être réglé de deux façons, l'une fondée sur l'objectif visé et l'autre sur la technologie utilisée, approches qui sont décrites ci-après. Vient ensuite la définition des dépenses de protection de l'environnement

1. Les États-Unis ont récemment annoncé qu'ils ne procéderont plus à leur enquête de façon périodique.
2. L'annexe 5.2 donne plus de détails sur le cadre comptable des dépenses de protection de l'environnement du SERIÉE.

adoptée dans le cadre des CDPE – une version modifiée du critère fondé sur l'objectif visé.

Un autre important défi conceptuel consiste à classer les dépenses par secteur économique. Les experts du domaine ont consacré beaucoup d'efforts à éclaircir cette question. La section 5.2.2 décrit les principes résultant de ces efforts et de leur application aux CDPE. Il est question de la classification des dépenses de protection de l'environnement par domaine (c'est-à-dire la partie de l'environnement qui est protégée) à la section 5.2.3.

Les difficultés pratiques éprouvées aux fins de la classification des dépenses de protection de l'environnement sont surtout attribuables aux lacunes et aux incohérences de l'information. La liste de ces difficultés figure ci-après dans la section sur les sources de données et les méthodes utilisées pour chacun des comptes sectoriels.

5.2.1 Classification des dépenses

Il existe deux principales méthodes pour mesurer le coût de la protection de l'environnement. La première méthode consiste à demander aux organisations combien elles dépensent **aux fins de** la protection de l'environnement. La deuxième méthode est axée sur la **technologie**; on demande aux organisations ayant fait de nouveaux investissements comportant une composante de protection de l'environnement ou occasionnant des répercussions en la matière d'évaluer leurs coûts par rapport à la technologie de base « non bénigne ». Les différences positives de coût sont classées comme étant des dépenses de protection de l'environnement, peu importe le motif réel de l'investissement. Les deux critères sont expliqués en détail ci-après.

Le critère de l'objectif visé

Ce qui distingue les dépenses de protection de l'environnement, c'est *l'intention de protéger et de restaurer l'environnement*. Même si cela semble évident, il faut y réfléchir attentivement puisque cette distinction est fondamentale aux fins de la définition et de la mise en oeuvre des CDPE.

Les classifications statistiques actuelles, comme la *Classification type des industries* (CTI) et le *Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises*, sont fondées sur la nature ou les attributs des branches et des biens. Les branches du bois, par exemple, sont définies dans la CTI comme étant celles qui fabriquent des produits du bois. De même, les branches des services aux entreprises sont celles qui vendent des services aux entreprises. Le fait que les biens et les services vendus par ces branches puissent servir à diverses fins n'est pas pertinent aux fins des systèmes de classification. Aucune branche des services aux entreprises n'est définie, par exemple, comme produisant des services aux fins précises de la protection de

l'environnement. De plus, aucun groupement simple des composantes des classifications ci-dessus ne peut servir à définir les dépenses de protection de l'environnement, ou une « branche de l'environnement ». Il en sera toujours ainsi tant que les classifications seront fondées sur les attributs inhérents aux biens, et non sur l'utilisation à laquelle ils sont destinés.

On pourrait établir des systèmes de classification fondés sur l'objectif visé, mais il serait difficile de le faire. L'utilisation à laquelle un produit est destiné – ou à laquelle une branche consacre ses activités – est surtout implicite, alors que les attributs des biens et des services sont explicites. Du point de vue des statisticiens, qui ne connaissent pas les intentions des agents économiques, les classifications fondées sur des attributs explicites sont donc plus objectives et plus pratiques¹.

Limites de la méthode de l'objectif visé

Un grand nombre de dépenses peuvent être classées sans ambiguïté comme étant vouées à la protection de l'environnement selon un critère fondé sur l'objectif visé, étant donné qu'elles ont pour seul objectif de protéger l'environnement. Par exemple, le convertisseur catalytique d'une voiture ne sert qu'à réduire les émissions atmosphériques. De même, le bassin de décantation d'un effluent de fabrication de pâtes ne sert qu'à réduire la pollution avant qu'elle n'atteigne l'environnement. Les dépenses consacrées à ce genre de solutions sont dites **en bout de chaîne**, parce qu'elles visent le traitement des déchets et des polluants (ou des autres dangers qui menacent l'environnement) une fois qu'ils sont produits.

À l'autre extrémité, on trouve les investissements motivés principalement par souci d'économie ou d'accroissement de l'efficacité, mais qui ont aussi comme caractéristique de protéger l'environnement. Parmi ceux-ci, mentionnons l'installation de moteurs électriques à haute efficacité et la cogénération d'électricité. Ces investissements visant les **changements de procédés** entraînent une baisse de la production de polluants à la source. Dans ces cas, il est souvent futile de demander si l'investissement a été fait pour protéger l'environnement ou pour des raisons économique. La réponse peut être l'un ou l'autre, ou les deux, et les opinions peuvent diverger, même au sein de la même entreprise quant à l'importance relative de chacun des motifs.

Même pour les administrations, l'objectif des dépenses de protection de l'environnement peut être ambigu. Par exemple, un certain nombre de programmes gouvernementaux fédéraux et provinciaux de nature environnementale sont déclarés dans les comptes publics² à titre de dépenses pour la conservation et le développement des ressources naturelles. L'ambiguïté

1. Cela dit, l'idée d'une classification des activités selon l'objectif qu'elles visent, ou « classification par fonction » est exposée au chapitre 18 du SCN93.

2. Les comptes publics fournissent des renseignements sur les recettes et les dépenses des ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux.

vient du fait qu'il n'est généralement pas possible de distinguer la conservation des ressources naturelles de leur développement. Il en est plus longuement question à la section 5.4.

Compte tenu de ce qui précède, il est clair qu'il est impossible de mesurer objectivement toutes les dépenses de protection de l'environnement en se fondant sur l'objectif visé. On ne peut inclure avec certitude que les dépenses en bout de chaîne. En ce qui a trait aux dépenses visant des changements de procédés, on ne peut qu'établir des lignes directrices visant leur mesure.

Pour contourner la difficulté qui consiste à recueillir des renseignements sur les dépenses de protection de l'environnement fondées sur l'objectif visé, les États-Unis¹ et l'Australie (McLennan, 1995) incluent, au titre des dépenses de protection de l'environnement, le coût du matériel ou de l'infrastructure qui a pour objet *principale* de protéger l'environnement. On laisse à la personne qui répond à l'enquête le soin de décider quelle partie d'une dépense donnée vise exclusivement la protection de l'environnement².

Le critère de la technologie

Certains pays européens ont adopté une approche **technologique** pour définir les dépenses de protection de l'environnement. On suppose que pour tout investissement qui améliore les opérations d'une entreprise, du point de vue de l'environnement, il y a une technologie de référence qui n'a pas le même effet sur l'environnement, mais qui représente une « pratique courante » au sein de la branche d'activité. La différence de coût entre la technologie « plus propre » et la technologie de référence est réputée être une dépense de protection de l'environnement.

Cette approche est valide en théorie, étant donné qu'elle est axée directement sur le coût différentiel des caractéristiques environnementales d'une application technologique. Cette méthode élimine la nécessité de déterminer l'objet du nouvel investissement; il suffit de connaître le coût de l'investissement et le coût de la solution de rechange dite « non bénigne ». Il n'est même pas nécessaire que les caractéristiques environnementales de la nouvelle application technologique soient explicites; souvent, d'ailleurs, elles ne le sont pas.

Il existe deux variantes de l'approche technologique. La première ne tient compte que des coûts d'immobilisation de l'investissement, tandis que la seconde tient compte des coûts d'immobilisation et des coûts d'exploitation³. Pour illustrer simplement combien il est important de tenir compte des deux catégories de coûts, prenons l'exemple

d'un générateur de chaleur au gaz naturel qui est remplacé par un capteur solaire. Comme le coût d'exploitation du capteur solaire est pour ainsi dire négligeable, il est important de tenir compte de la valeur actuelle des futures économies aux fins de la comparaison des deux solutions. Même si la seconde variante de l'approche technologique est plus complète, elle est moins pratique du fait des renseignements supplémentaires qu'elle nécessite.

Le principal inconvénient de l'approche technologique, c'est qu'il arrive souvent qu'il n'y ait pas d'information connue sur les investissements de rechange. En fait, la technologie de référence peut n'exister qu'en théorie. Les installations de production sont souvent uniques, de par leur échelle et leur configuration, si bien qu'il est difficile, voire impossible, de trouver une solution de rechange réaliste à un investissement proposé. Toute tentative visant à comparer les coûts d'une solution de remplacement hypothétique est futile (ou, au mieux, totalement hors de prix) dans de tels cas.

En résumé, le critère de la technologie est théoriquement préférable à un critère fondé sur la détermination de l'objectif visé. Cependant, d'importantes contraintes au niveau des renseignements nécessaires font qu'il n'est pas pratique d'appliquer le critère de la technologie dans la plupart des cas.

Délimitation de la portée – le critère de la réglementation ou des conventions

Étant donné que le critère de la technologie est difficile à mettre en pratique, la définition des dépenses de protection de l'environnement prévue dans les CDPE part du critère de l'objectif visé. Ce critère est d'autant plus pratique à appliquer grâce à une restriction des objectifs qui définissent les dépenses de protection de l'environnement :

Seules les dépenses engagées au titre de l'observation des conventions ou des règlements environnementaux, ou des deux, sont mesurées aux fins des CDPE.

Le critère de la réglementation ou des conventions est résumé dans l'encadré 5.1.

La réglementation gouvernementale est une ligne directrice utile aux fins de la détermination de ce qui peut être inclus au titre des dépenses de protection de l'environnement. La réglementation simplifie ce qui serait autrement compliqué. Même si une entreprise a intérêt, sur le plan financier, à adopter une nouvelle solution technologique qui contribue à la protection de l'environnement, le fait qu'elle adopte cette solution afin de se conformer à la réglementation fait en sorte que le motif de protection de l'environnement sous-tend cette décision.

Pour l'instant, la réglementation constitue à la fois un critère trop général et trop restrictif. Elle constitue un critère trop général parce que la réaction à la réglementation peut dépasser largement les exigences de la loi. Une entreprise peut décider de mettre à jour un procédé tout entier, alors

1. Dans le *Survey of Pollution Abatement Costs and Expenditures* des États-Unis.

2. Les États-Unis ont toutefois jugé nécessaire d'établir certaines règles pour aider les personnes qui répondent aux enquêtes à déterminer quelles proportions de leurs investissements modifiant les procédés visent la protection de l'environnement.

3. La deuxième variante, ou « critère du coût » a été mise au point par le Netherlands Central Bureau of Statistics (Eurostat, 1994b; de Boo, 1993).

Encadré 5.1

Définition des dépenses de protection de l'environnement

On entend par dépenses de protection de l'environnement les dépenses courantes et les dépenses en immobilisations engagées afin de se conformer aux réglementations ou conventions applicables au Canada, ou en prévision de telles réglementations ou conventions. Les réglementations environnementales incluent, par exemple, les règlements de la *Loi sur les pêches* du Canada ayant trait aux effluents liquides des industries suivantes : pâtes et papiers, mines de métaux et raffineries de pétrole. Les conventions environnementales incluent tout engagement formel, multilatéral, pris pour se conformer à des objectifs précis de protection de l'environnement, tels que l'*Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air*, le *Protocole national sur l'emballage* ou le *Programme d'utilisation responsable* de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques.

Les catégories suivantes de dépenses de protection de l'environnement sont mesurées dans le CDPE :

- lutte contre la pollution (LCP);
- restauration de la faune et de l'habitat;
- surveillance, évaluation et vérification environnementales;
- assainissement et désaffectation de sites.

Les dépenses visant à améliorer la santé des employés et la sécurité au travail ou à embellir le site sont exclues.

qu'il suffirait parfois d'adopter une solution technologique moins chère en bout de chaîne pour se conformer à la réglementation. Elle est trop restrictive en ce sens qu'un bon nombre d'investissements visant à lutter contre la pollution ne sont pas motivés par la réglementation. Pour régler ce dernier problème, des conventions (ou ententes multipartites) ont aussi été incluses dans le critère définissant les dépenses de protection de l'environnement. De cette façon, l'on tient compte des dépenses effectuées pour satisfaire aux modalités des accords entre les administrations et les entreprises, comme le programme ontarien *Les pluies acides, un compte à rebours*, ou les conventions industrielles unilatérales ayant pour objet de devancer la réglementation. Compte tenu de l'importance actuellement accordée aux ententes volontaires conclues entre les administrations et les entreprises au chapitre de la protection de l'environnement (on recourt de moins en moins à la réglementation en premier lieu), les dépenses de protection de l'environnement seront de plus en plus le résultat de conventions à l'avenir.

L'adoption du critère de la réglementation ou des conventions pour définir la portée des dépenses de protection de l'environnement est utile, quoique incomplète. Même si elle élimine les investissements effectués principalement à des fins non environnementales, elle ne règle pas entièrement le problème posé par les investissements effectués à des fins multiples (c'est-à-dire la plupart des investissements visant à modifier les procédés). Les personnes interrogées doivent tout de même décider quelle proportion d'une dépense visant plusieurs objectifs à la fois doit être incluse dans les dépenses de protection de l'environnement. Cela signifie que, pour l'instant, l'approche canadienne aux fins de l'évaluation des dépenses de protection de l'environnement ressemble plus à celle des États-Unis et de l'Australie qu'à celle des pays de l'Union européenne.

En résumé, on a adopté un critère fondé sur la réglementation ou les conventions pour définir les dépenses de protection de l'environnement dans le cadre des CDPE. Ce principe permet d'inclure les dépenses engagées en réaction aux exigences de la loi ou à des ententes ou des conventions volontaires, ou en prévision de celles-ci; il exclut toutes les autres dépenses.

5.2.2 Classification par secteur de l'économie

Les mêmes dépenses de protection de l'environnement peuvent souvent être classées dans plus d'un secteur de l'économie, puisqu'il y a à la fois un bailleur de fonds et un exécuter pour chaque dépense¹. Dans bon nombre de cas, le secteur du financement et celui de l'exécution (opérateur) ne font qu'un, mais pas toujours. Prenons l'exemple des services d'enlèvement des déchets domestiques. Ces services sont habituellement exécutés par les administrations locales, mais ce sont les ménages qui les financent par le paiement des taxes municipales. Selon le point de vue qu'on adopte, les dépenses connexes peuvent être classées dans la catégorie des dépenses des administrations publiques ou dans celle des dépenses des ménages. Selon le critère dit du **calcul du financement**, elles sont attribuées aux ménages, alors que le critère de l'exécution, ou **calcul de l'opérateur**, les classe comme des dépenses des administrations publiques.

Les critères du calcul du financement et du calcul de l'opérateur traitent de façon identique la plupart des dépenses de protection de l'environnement. Les dépenses de protection de l'environnement qu'un secteur engage par et pour lui-même, ainsi que ses dépenses relatives à des activités exercées à ce titre par d'autres secteurs, sont traitées de la même façon. En vertu des deux critères, ces dépenses sont attribuées au secteur qui effectue la

1. La distinction entre le bailleur de fonds et l'exécuter de dépenses de protection de l'environnement a été établie par l'OCDE, entre autres, dans son cadre comptable de lutte contre la pollution (Organisation de coopération et de développement économiques, 1993).

dépense. Les critères ne diffèrent que relativement aux *paiements de transfert intersectoriels*.

Aux termes du calcul du financement, tous les paiements de transfert effectués par un secteur sont inclus dans ses dépenses de protection de l'environnement, alors que les transferts qu'il reçoit sont déduits de ses dépenses. De cette façon, le calcul du financement permet de mesurer le coût de protection de l'environnement *assumé* par le secteur, peu importe quel secteur paie réellement la dépense relative à l'activité.

Le calcul de l'opérateur s'applique exactement de la façon contraire aux transferts intersectoriels. Le calcul de l'opérateur inclut les paiements de transfert reçus d'autres secteurs, tout en soustrayant les paiements de transfert versés à d'autres secteurs. Donc, le calcul de l'opérateur attribue les dépenses de protection de l'environnement au secteur dans lequel les dépenses sont en réalité effectuées, peu importe de quel secteur la sortie de fonds provient initialement¹.

Il convient de signaler que, peu importe le critère appliqué, le total des dépenses de protection de l'environnement mesuré est le même. Seule la répartition des dépenses dans les divers secteurs change.

Pour que les mêmes dépenses ne soient pas comptées deux fois au titre des CDPE, il faut établir la distinction entre le bailleur de fonds et l'exécuteur des dépenses de protection de l'environnement, et il faut classer les dépenses selon l'un ou l'autre des critères ci-dessus. En réalité, comme chaque critère définit un aspect utile des dépenses de protection de l'environnement, l'idéal consisterait à publier deux versions des CDPE, l'une fondée sur le calcul du financement et l'autre sur le calcul de l'opérateur. Les CDPE fondés sur le calcul du financement intéresseraient ceux qui veulent savoir qui assume le fardeau financier de la protection de l'environnement. À l'opposé, les CDPE fondés sur le calcul de l'opérateur intéresseraient ceux qui veulent savoir d'où vient la demande de biens et de services de protection de l'environnement.

L'application stricte des critères du calcul du financement et du calcul de l'opérateur au titre des CDPE est rendue difficile par les lacunes et les incohérences des données existantes, surtout à l'égard des paiements de transfert intersectoriels. Dans la pratique, le critère utilisé implicitement (selon son application aux transferts) dans un ensemble donné de renseignements sur les dépenses de

1. La définition du calcul de l'opérateur exposée dans le présent document correspond à celle qu'utilise l'OCDE depuis 1994 dans son enquête sur les dépenses de lutte contre la pollution. Il existe une deuxième version du calcul de l'opérateur, qu'il convient de signaler. Cette version, fondée sur une définition antérieure de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques, 1993), permet de mesurer les dépenses relatives aux activités de protection de l'environnement réellement *exercées* par un secteur (McLennan, 1995). Donc, plutôt que de mesurer le fardeau ou la demande de protection de l'environnement dans un secteur, ce critère permet de déterminer la *production* d'activités de protection de l'environnement observée dans ce secteur.

Encadré 5.2

Classification des dépenses de protection de l'environnement par domaine du SÉRIÉE

- protection atmosphérique et climatique
- gestion des eaux usées
- gestion des déchets solides
- protection du sol et des eaux souterraines
- bruit et vibration
- protection du milieu naturel : protection des espèces, des milieux et des habitats, y compris la protection des forêts (la protection des milieux et des forêts sont exclues sauf si elles sont entreprises pour protéger les forêts et les milieux contre l'activité humaine)
- autres activités de protection de l'environnement : protection contre les radiations; R-D environnemental; études et formation liées à la protection de l'environnement; administration de l'environnement en général

protection de l'environnement, est celui qui est appliqué aux fins du calcul des comptes. En conséquence, le critère utilisé varie d'un secteur à l'autre, si bien qu'il est difficile de regrouper les comptes auxiliaires d'un secteur dans un CDPE unifié.

Pour mesurer les dépenses de protection de l'environnement d'un secteur, peu importe le critère appliqué, il faut soustraire du coût des activités de protection de l'environnement les revenus ou les économies produits par la vente de sous-produits. Par exemple, les revenus des administrations générés par la vente de déchets ménagers recyclables doivent être soustraits des dépenses des administrations en matière de gestion des déchets solides (en supposant que le calcul de l'opérateur soit en vigueur). Comme il n'est pas toujours facile d'obtenir les renseignements nécessaires à cet égard, il faut habituellement procéder à des enquêtes spéciales.

5.2.3 Classification par secteur de l'environnement

On peut aussi classer les dépenses de protection de l'environnement par domaine, ou selon le secteur de l'environnement qui est protégé. Le SÉRIÉE permet de le faire, par exemple, lorsque la *Classification type européenne des activités de protection de l'environnement* est appliquée. L'encadré 5.2 présente la classification des dépenses par domaine du SÉRIÉE.

Dans la pratique, les détails disponibles au sujet des dépenses de protection de l'environnement ne permettent pas toujours la classification par domaine (comme nous le verrons dans les sections ci-après). Il n'y a pas de solution parfaite à ce problème, surtout que les règlements et les conventions au chapitre de la protection de l'environnement sont de moins en moins propres à un domaine. Dans tous les cas, la classification par domaine n'est pas entièrement satisfaisante, puisque les polluants ne demeurent pas dans le milieu dans lequel ils sont émis. Les émissions atmosphériques finissent par se déposer sur le sol ou dans l'eau, et les contaminants émis dans les eaux courantes et les rivières aboutissent dans la nappe souterraine. Néanmoins, il est tout de même utile d'établir la distinction, ne serait-ce que pour les renseignements commerciaux sur les principales catégories de matériel de lutte contre la pollution qu'il est possible d'en tirer. Les CDPE continuent donc d'établir cette classification quand les données le permettent.

5.3 Compte du secteur des entreprises

Le compte du secteur des entreprises des CDPE se limite aux dépenses effectuées par des entreprises pour restreindre l'impact négatif de leur activité de production¹ sur l'environnement. On applique le critère de la réglementation ou des conventions pour délimiter l'étendue des dépenses de protection de l'environnement qui seront mesurées relativement aux entreprises. Pour certaines dépenses, la classification par domaine est disponible. Les dépenses en immobilisations et les dépenses d'exploitation sont indiquées séparément.

Les dépenses de protection de l'environnement dans le secteur des entreprises sont classées selon les catégories décrites dans l'encadré 5.3. Les dépenses de lutte contre la pollution (LCP) incluent ce qui suit :

- l'achat de services de gestion des déchets et de services d'égout auprès des administrations ou d'entreprises privées;
- les dépenses pour des installations et équipements en bout de chaîne;
- les dépenses modifiant les procédés de production.

Parmi les autres dépenses de protection de l'environnement mesurées relativement aux entreprises, mentionnons :

- l'assainissement et la désaffectation de site;
- la surveillance, les évaluations et les vérifications environnementales;

1. Il est question des travaux futurs de collecte de renseignements du côté de l'offre sur les producteurs d'activités de protection de l'environnement à la section 5.7.1.

- les activités de protection de la faune et de l'habitat;
- les frais, les amendes et les permis environnementaux;
- les « autres » dépenses.

5.3.1 Méthodes et sources de données

L'annexe 5.1 résume les diverses sources de données ayant servi à recueillir de l'information sur les dépenses de protection de l'environnement dans le secteur des entreprises. En général, les données provenant de ces sources présentent les caractéristiques suivantes :

- elles sont recueillies dans le cadre d'enquêtes, dont un certain nombre seulement ont pour objet précis la collecte d'information sur les dépenses de protection de l'environnement;
- dans certains cas, elles ne représentent qu'un sous-ensemble des dépenses de protection de l'environnement; par exemple, l'information peut ne pas être disponible par province, ou elle peut ne porter que sur des catégories particulières de dépenses;
- les données de différentes enquêtes ne sont pas toujours compatibles les unes avec les autres, parce qu'elles ont été recueillies à différentes périodes, ou parce que les classifications, le niveau de détail ou les méthodes utilisées ne sont pas les mêmes;
- elles sont difficiles à classer en raison de la nature polyvalente de certaines dépenses (comme les dépenses modifiant les procédés aux fins de la LCP).

L'incohérence de ces sources cause certaines difficultés au chapitre de l'intégration des données en un seul ensemble de statistiques. Même si des rajustements compensatoires sont effectués dans la mesure du possible, les utilisateurs des CDPE doivent être conscients de cette incohérence quand ils comparent des dépenses de protection de l'environnement provenant de diverses sources.

Dépenses en immobilisations des entreprises

Il existe une série chronologique annuelle de dépenses en immobilisations aux fins de la LCP fondée sur les résultats de l'*Enquête sur les dépenses en immobilisations* (EDI) pour la période de 1985 à 1995 inclusivement. Cette enquête couvre tout le secteur des entreprises. On demande aux personnes qui y répondent de fournir des données sur les dépenses en immobilisations par élément d'actif, dont plusieurs sont liés précisément à la lutte contre la pollution (encadré 5.3). Il convient de signaler qu'aucun critère particulier ne définit les dépenses de LCP dans le cadre de l'EDI; la décision d'inclure un investissement dans la catégorie de la LCP revient au répondant. L'enquête sous-estime donc vraisemblablement les dépenses en immobilisations de LCP; les établissements peuvent préférer déclarer leurs investissements dans d'autres catégories d'éléments d'actif.

Encadré 5.3

Classification des dépenses de protection de l'environnement – secteur des entreprises**1. Classification des dépenses de l' *Enquête sur les dépenses en immobilisations* (dépenses de LCP pour la période de 1985 à 1995) :**

- construction et équipements de LCP;
- installations d'élimination des déchets;
- construction de réseaux d'égouts : usines d'élimination et de traitement des eaux usées, y compris les stations de pompage; égouts vannes, égouts pluviaux, égouts collecteurs, fossés et égouts latéraux; lagunes; et toute autre construction de réseaux d'égout;
- systèmes d'élimination des résidus miniers, y compris les bassins de décantation;
- matériel d'assainissement.

2. Classification des dépenses de l' *Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement* (dépenses en immobilisations et dépenses d'exploitation) :

- surveillance environnementale : dépenses en équipement, en main-d'oeuvre et en achats de services nécessaires pour surveiller les émissions de polluants qui pourraient nuire à la qualité de l'air, de l'eau ou du sol;
- évaluations et vérifications environnementales : dépenses engagées afin de vérifier si les activités en cours sont conformes à la réglementation, et dépenses nécessaires à l'évaluation des impacts que les projets proposés auront sur l'environnement;

- assainissement et désaffectation de site : dépenses de décontamination en vue de réparer un dommage causé à l'environnement et dépenses liées à la fermeture d'un site;
- protection de la faune et de l'habitat : dépenses engagées pour protéger la faune et l'habitat contre les effets de l'activité économique, ou pour réhabiliter des espèces sur lesquelles cette activité a eu un effet nuisible;
- achat de services de gestion des déchets et de services d'égout fournis par un sous-traitant ou une administration publique.
- dépenses pour des installations et équipements de LCP en bout de chaîne : leur unique objectif est de réduire ou de contrôler les substances nuisibles émises durant l'activité normale de production; ces installations n'ont aucune incidence sur le procédé de production proprement dit;
- dépenses pour des procédés de dépollution intégrés : ces dépenses permettent la mise en oeuvre d'un procédé de production neuf ou modifié notablement en vue de prévenir ou de réduire les émissions de polluants ou de diminuer la quantité de déchets produite;
- frais, amendes et permis associés à la protection de l'environnement;
- autres dépenses de protection de l'environnement : frais d'administration des projets environnementaux, de formation, etc.

L'EDI donne le total des dépenses en immobilisations relatives aux installations et aux équipements de LCP par province et par secteur d'activité. Cependant, la répartition par élément d'actif de LCP n'est offerte qu'au niveau national, et seulement pour les principales divisions industrielles (le total du secteur de la fabrication et du secteur des mines, par exemple) afin que les renseignements fournis par les répondants demeurent confidentiels.

Compte tenu des lacunes de l'EDI comme source de données sur les dépenses de protection de l'environnement, une *Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement* (EDPE) distincte a été instaurée par Statistique Canada. Cette enquête comble d'importantes lacunes au chapitre des données sur les dépenses en immobilisations et sur les dépenses d'exploitation affectées à la protection de l'environnement. Une enquête pilote qui a été menée pour l'année de base

1989 (*l'Enquête sur la lutte contre la pollution de 1989*), a permis de recueillir des renseignements aux fins de comparaison avec les données de l'EDI. Les données additionnelles amassées grâce à *l'Enquête sur la lutte contre la pollution* visaient les dépenses en immobilisations relatives à des installations et à des équipements de LCP en bout de chaîne par genre de polluant. L'enquête couvrait tous les secteurs industriels, mais elle se limitait aux entreprises ayant déclaré des dépenses de LCP dans l'EDI des trois années précédentes. L'enquête a délibérément laissé de côté la question des investissements modifiant les procédés et on n'y demandait pas d'information sur les autres dépenses de protection de l'environnement (comme les dépenses en évaluations environnementales et en assainissement de sites).

Suivant les résultats de l'enquête pilote de 1989, d'importants aspects conceptuels ont été perfectionnés et on a mis au point *l'Enquête sur les dépenses de protection*

de l'environnement (EDPE), plus complète. Elle a été utilisée pour la première fois pour l'année de base 1994¹. Cette enquête a permis de recueillir des données détaillées sur les dépenses en immobilisations de protection de l'environnement d'un éventail de branches primaires et de la fabrication. Le critère de la réglementation ou des conventions environnementales a été expressément appliqué pour définir les dépenses de protection de l'environnement. On a laissé aux répondants le soin de décider de la proportion des investissements polyvalents qu'ils voulaient déclarer. Les catégories de dépenses de protection de l'environnement utilisées aux fins de l'enquête sont énumérées dans l'encadré 5.3. L'enquête a porté sur les branches d'activité suivantes :

- Exploitation forestière (CTI groupe industriel 041);
- Mines (CTI groupes industriels 061, 062 et 063);
- Pétrole brut et gaz naturel (CTI groupe industriel 071);
- Aliments (CTI grand groupe 10);
- Boissons (CTI grand groupe 11);
- Pâtes et papier (CTI groupe industriel 271);
- Première transformation des métaux (CTI grand groupe 29);
- Fabrication de produits métalliques (CTI grand groupe 30);
- Équipement de transport (CTI groupes industriels 321, 323, 324 et 325);
- Produits minéraux non métalliques (CTI grand groupe 35);
- Produits raffinés du pétrole et du charbon (CTI grand groupe 36);
- Produits chimiques (CTI grand groupe 37);
- Énergie électrique et systèmes de distribution de gaz (CTI groupes industriels 491 et 492).

Les branches de la fabrication retenues représentaient environ la moitié du total des emplois dans ce secteur. Afin d'alléger le fardeau de réponse, les établissements de moins de 50 employés ont été exclus de l'enquête. Quelque 3 500 unités ont été enquêtées.

Dans l'EDPE de 1995 la base de sondage a été élargie afin de couvrir le reste du secteur de la fabrication sur une base échantillonnale. Afin de minimiser le fardeau de réponse, les branches manufacturières additionnelles (de même que celle de la fabrication de produits métalliques et de l'équipement de transport et certaines branches appartenant à l'alimentation) ont reçu une version écourtée du questionnaire. Cela signifie que l'enquête de 1995 a collecté un niveau de détail restreint pour ces branches de

la fabrication. Bien que l'enquête de 1995 ait couvert plus de branches, le nombre d'établissements enquêtés a été réduit du fait de l'introduction d'un échantillon des branches de la fabrication. En tout 2 762 établissements ont été enquêtés.

Les données sur les dépenses recueillies dans le cadre de l'EDPE sont rassemblées par type d'activité, par secteur d'activité et par province (région en 1994). En outre, l'information sur les dépenses en immobilisations pour des procédé en bout de chaîne et intégrés au chapitre de la LCP est constituée par domaine (air, eau de surface, sol et nappe souterraine, bruit et radiation). Pour les secteurs d'activité non couverts par l'enquête, les données de l'EDI servent à estimer les dépenses de LCP en 1994 et en 1995.

Dépenses d'exploitation des entreprises

Il n'est pas facile pour les entreprises de déclarer leurs dépenses d'exploitation en matière de protection de l'environnement en raison de la difficulté qui consiste à isoler la composante environnementale du total des dépenses d'exploitation. Les données connues visent surtout les dépenses d'exploitation des installations en bout de chaîne.

On dispose de certains renseignements sur les dépenses d'exploitation des installations et des équipements en bout de chaîne pour l'année 1989, suivant les résultats de *l'Enquête sur la lutte contre la pollution de 1989*. Une ventilation par catégorie de dépenses (main-d'oeuvre, carburants et électricité, matériaux et fournitures, services) d'exploitation en matière de LCP peut être établie au niveau national et relativement aux principales divisions industrielles. Le total des dépenses d'exploitation par genre de polluant est aussi offert.

L'EDPE renferme aussi des données plus complètes au sujet des frais d'exploitation liés à la protection de l'environnement. Les dépenses d'exploitation sont classées selon les activités indiquées dans l'encadré 5.3. Une distinction est établie entre l'exploitation pour compte propre d'installations de traitement des déchets solides ou des eaux usées comprise dans les dépenses en bout de chaîne et les dépenses modifiant les procédés et les achats de services de traitement des déchets solides et des eaux usées. Ces derniers sont divisés entre les paiements à des entrepreneurs du secteur privé et les achats de services auprès d'administrations publiques. Les frais, les amendes et les permis environnementaux représentent des paiements aux administrations publiques.

Les subventions gouvernementales reçues par le secteur des entreprises à des fins environnementales sont incluses dans le compte du secteur des administrations publiques des CDPE conformément au calcul du financement. Afin d'éviter que ces transferts soient comptés dans les deux secteurs, il faut les déduire des dépenses engagées par le secteur des entreprises aux fins de la protection de l'environnement. Il n'est pas possible de le faire à l'heure actuelle, parce que les données sur les subventions particulières provenant des administrations publiques ou

1. Il faut être prudent aux fins de la comparaison des données de 1989 et de 1994, puisque le champ des deux enquêtes n'était pas la même.

d'autres secteurs en faveur du secteur des entreprises sont incomplètes. À l'heure actuelle, on ne dispose que de renseignements partiels, au niveau fédéral comme au niveau provincial, sur les subventions. Des détails à ce sujet sont disponibles à la section 5.4.

Dépenses de recherche et de développement aux fins de la LCP

Les données de l'EDPE n'incluent pas les dépenses de recherche et de développement (R-D) consacrées à la protection de l'environnement. Toutefois, ces renseignements se dégagent d'une autre enquête. L'*Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne* couvre les dépenses interne de R-D en matière de LCP effectuées par les entreprises en 1990, 1991, 1993 et 1995 (à venir). Depuis l'année de référence 1990, on a ajouté une question sur le pourcentage du total des dépenses de R-D liées à la lutte contre la pollution. L'enquête couvre les entreprises spécialisées dans la production de services et de biens environnementaux et les entreprises qui exigent ces biens et services. À cet égard, elle diffère des enquêtes d'entreprise mentionnées jusqu'ici, qui ne s'appliquent qu'aux entreprises qui affectent l'environnement.

Autres sources de données

Il existe des sources de données additionnelles pour certains secteurs industriels. Par exemple, la publication spécialisée *Pulp and Paper Canada* publie un rapport annuel des dépenses de LCP effectuées par un certain nombre d'entreprises de pâtes et papier. De plus, certaines entreprises publient un rapport annuel de rendement environnemental qui renferme des renseignements sur leurs dépenses de protection de l'environnement. Ces renseignements servent à valider les données de l'EDI et de l'EDPE.

Le *Programme d'amortissement accéléré* de Revenu Canada fournit des données administratives relativement au matériel de lutte contre la pollution de l'air et de l'eau. Malheureusement, ces données ne se prêtent pas à l'analyse statistique, et ce, pour plusieurs raisons : seules les entreprises en activité avant 1974 sont admissibles à ce programme, les entreprises avaient tendance à ne pas se prévaloir de cette disposition les années où elles enregistraient peu ou pas de bénéfices, et d'autres dispositions fiscales en vigueur lors de certaines années de l'application du programme étaient plus intéressantes que le programme. Comme ces données ne concernent qu'une petite partie de la demande d'activités de protection de l'environnement, elles n'ont pas été intégrées aux CDPE.

5.4 Compte du secteur des administrations publiques

Les données sur les dépenses de protection de l'environnement des administrations publiques sont tirées des comptes publics et de quelques autres sources administratives et sont collectées par la Division des institutions publiques. Ces données sont classées par fonction (ou objectif) suivant le *Système de gestion financière* (SGF), qui sert à déclarer les recettes et les dépenses du secteur public. Selon la classification du SGF, trois fonctions sont liées directement ou indirectement à la protection de l'environnement; la fonction « environnement », la fonction de « conservation des ressources naturelles et développement industriel », et la fonction auxiliaire dite « des parcs ». L'encadré 5.4 présente la classification des dépenses publiques de protection de l'environnement selon le SGF.

Un problème semblable à celui qu'éprouve le secteur des entreprises complique la mesure des dépenses publiques de protection de l'environnement : bon nombre de dépenses publiques de protection de l'environnement peuvent viser plusieurs objectifs. Par exemple, les dépenses liées à la gestion des ressources, au développement agricole et aux programmes énergétiques peuvent avoir des répercussions à la fois sur l'environnement et sur le développement industriel. La classification des dépenses de « conservation des ressources naturelles et de développement industriel » du SGF fait état de ce problème. Dans quelle proportion ces dépenses doivent-elles être considérées comme étant des dépenses de protection de l'environnement? Idéalement, la réponse à cette question serait fondée sur une évaluation des objectifs par programme. Malgré l'absence de cette évaluation, les CDPE produisent des estimations des dépenses publiques de conservation et de développement des ressources naturelles. Ces estimations sont cependant gardées isolément des autres dépenses publiques de protection de l'environnement¹.

5.4.1 Classification des dépenses des administrations publiques

La fonction de l' **environnement** du SGF renvoie essentiellement à la lutte contre la pollution, mais elle inclut également une catégorie de dépenses appelée « approvisionnement en eau potable ». Les dépenses liées à l'approvisionnement en eau potable et au traitement de cette eau sont classées dans cette catégorie. Ces dépenses sont exclues des CDPE étant donné qu'elles sont liées à la protection de la santé humaine, plutôt qu'à celle de l'environnement.

1. L'inclusion de ces dépenses dans les CDPE mène à une surestimation de l'étendue des dépenses et de l'éventail des activités visées par les dépenses publiques de protection de l'environnement.

Encadré 5.4

Classification des dépenses publiques de protection de l'environnement du SGF**1. Lutte contre la pollution (font partie de la fonction de l'« environnement ») :**

- collecte et élimination des égouts : dépenses de construction et d'entretien des installations d'élimination et de traitement des eaux usées (y compris les égouts vannes et les égouts pluviaux et vannes combinés); dépenses liées à l'inspection et au nettoyage des égouts; subventions liées à l'aide et à la recherche dans ce domaine;
- collecte et élimination des déchets : dépenses de construction et d'entretien d'installations de collecte et d'élimination de déchets (y compris les sites d'enfouissement, l'incinération, le recyclage et la décontamination des sites d'enfouissement); dépenses de gestion des programmes de collecte et d'élimination des déchets;
- lutte contre la pollution : toutes les dépenses visant à prévenir ou à réduire la pollution de l'air, de l'eau, du sol ou de la nappe souterraine;
- autres services environnementaux : dépenses consacrées à des services comme l'administration générale des ministères de l'environnement, les études en environnement, les évaluations environnementales, les contributions à des organismes environnementaux.

2. Conservation et développement des ressources naturelles (font partie de la fonction de « conservation des ressources naturelles et développement industriel ») :

- agriculture : dépenses de recherche, de stabilisation des prix, de conservation des sols et de protection contre l'érosion des sols, subventions aux agriculteurs et dépenses de drainage;
- chasse et pêche : dépenses de recherche et de gestion de la pêche et de la faune, y compris l'aquaculture, et la protection de l'habitat faunique;
- forêts : dépenses de recherche, de lutte antiparasitaire et de lutte contre les feux de forêt, construction de chemins d'exploitation et reboisement;
- mines, pétrole et gaz naturel : dépenses liées à la recherche, à l'exploitation et à la conservation des ressources minérales;
- autres : dépenses de gestion des terres de la Couronne, de conservation énergétique, subventions à des organismes de conservation aux fins de la R-D dans le domaine énergétique.

3. Parcs :

- dépenses de planification et de développement des parcs, des commissions des parcs, de conception et de mise en oeuvre des parcs, de services aux visiteurs, des activités des parcs provinciaux, et de construction et de développement des parcs.

Comme on l'a mentionné plus haut, seules certaines des composantes de la fonction de **conservation des ressources naturelles et développement industriel** du SGF sont considérées comme étant des dépenses de protection de l'environnement. Des catégories comme celles du « tourisme », du « commerce et développement industriel » et de « l'eau » (le contrôle des dommages causés par les inondations et l'installation de barrages hydroélectriques) sont exclues des CDPE. Ce qu'il reste est indiqué dans l'encadré 5.4 sous la rubrique « conservation et développement des ressources naturelles ». Ces dépenses comprennent celles qui sont liées au développement des ressources naturelles et celles qui concernent la conservation de ces ressources. Idéalement, les CDPE établiraient la distinction entre ces différents types d'activités, mais cela est impossible compte tenu des sources de données actuelles.

Les dépenses consacrées aux **parcs** constituent une composante de la fonction « loisirs et culture » du SGF.

Elles sont considérées comme étant des dépenses de protection de l'environnement dans le cadre des CDPE étant donné qu'elles sont intimement liées à la protection de l'habitat faunique. Les dépenses comprises dans cette catégorie incluent toutes celles qui sont liées à l'établissement et à l'entretien des parcs municipaux, provinciaux et nationaux¹.

Dans certains cas, les dépenses publiques de protection de l'environnement peuvent être réparties en dépenses en immobilisations, en dépenses courantes et en paiements de transfert aux autres administrations publiques et secteurs.

1. Ces dépenses peuvent aussi entraîner une surestimation de l'étendue des dépenses publiques de protection de l'environnement, puisque certaines dépenses comprises dans la fonction des parcs sont plus liées aux loisirs qu'à la protection de l'environnement.

5.4.2 Méthodes et sources de données

Les mandats des différents niveaux d'administration varient en matière de protection de l'environnement. Les administrations municipales sont surtout responsables de la gestion des égouts municipaux et des déchets solides. Les administrations provinciales ou territoriales et fédérale s'occupent plus des autres activités de lutte contre la pollution, comme l'assainissement des sites et la lutte contre la pollution atmosphérique, et des services comme l'administration et la formation environnementales. Les dépenses affectées à la conservation et au développement des ressources naturelles sont aussi presque entièrement effectuées par les administrations provinciales ou territoriales et fédérale.

On trouvera à l'annexe 5.1 un résumé des sources de données et des données connues relativement aux dépenses publiques de protection de l'environnement. Ces données ont tendance à être caractérisées par :

- différents niveaux de détails des données disponibles selon l'année et le niveau d'administration;
- difficulté d'éviter le double compte des dépenses en raison de l'insuffisance des renseignements sur les transferts entre administrations publiques;
- difficultés de classification attribuables à la nature polyvalente de certaines dépenses;
- retards de publication causés par le recours à des données administratives au lieu de données d'enquêtes directes;
- périodes de publication inconsistantes.

Dépenses de lutte contre la pollution

Dépenses publiques consolidées - L'un des principaux défis à relever dans la production d'un compte public de dépenses de protection de l'environnement consiste à obtenir des données consolidées¹. L'information requise au sujet des paiements de transfert entre administrations n'est pas offerte relativement aux trois niveaux d'administration.

Malgré les lacunes des données, une série chronologique annuelle du total des dépenses publiques consolidées aux fins de la LCP est offerte de 1970-1971 à 1994-1995. Tirées des comptes publics², ces données indiquent le total de la contribution financière du secteur des administrations publiques à la LCP, elles incluent les paiements au secteur privé pour des biens et services de LCP, et d'autres paiements de transferts liés à la LCP et versés à d'autres secteurs. Une ventilation des dépenses par activité de LCP (voir l'encadré 5.4) est disponible. Des estimations des dépenses agrégées des administrations provinciales ou

territoriales par activité de LCP sont offertes aux niveaux national et provincial ou territorial, même si ces données peuvent inclure des paiements de transfert des administrations locales aux administrations provinciales.

Outre le total des dépenses publiques de LCP, les dépenses en immobilisations des administrations publiques aux fins de la LCP sont disponibles pour les années 1985 à 1995, d'après l'EDI. Il convient de signaler que l'EDI et les données des comptes publics ne sont pas toujours compatibles en raison de la différence des méthodes de collecte et d'estimation.

Dépenses des administrations publiques non consolidées - Le niveau de détail offert pour les dépenses des administrations publiques non consolidées aux fins de la LCP, ainsi que les années relativement auxquelles ces données sont disponibles, varient selon le niveau d'administration. Cette situation est surtout attribuable à l'utilisation de différentes méthodes de collecte des données (détails à l'annexe 5.1).

Les comptes publics fédéraux contiennent des renseignements sur le total des dépenses de LCP de l'administration fédérale par type d'activité, de 1970-1971 à 1995-1996. Ils ne contiennent toutefois pas de ventilation entre les dépenses courantes et les dépenses en immobilisations au chapitre de la LCP à ce niveau de détail. Les données sur les dépenses en immobilisations au chapitre de la LCP au niveau fédéral sont disponibles pour les années 1985 à 1995, d'après l'EDI.

Le total des dépenses des administrations publiques provinciales/territoriales en matière de LCP est disponible par province/territoire pour chaque catégorie d'activité de LCP de 1970-1971 à 1994-1995, de nouveau d'après les données des comptes publics. En outre, on connaît le total des dépenses de LCP pour les années plus récentes (de 1988-1989 à 1994-1995) dans les catégories suivantes :

- dépenses courantes consacrées aux biens et services;
- dépenses en immobilisations;
- dépenses consacrées à des biens et services non désignés;
- transferts à des ménages;
- transferts à des entreprises;
- transferts à des administrations locales et à d'autres niveaux d'administration;
- paiements d'intérêts sur la dette publique;
- rapprochement et intégration des dépenses (dépenses non précisées ci-dessus);
- impôts directs et indirects;
- revenus ou recettes déduites des dépenses.

Le total des dépenses des administrations locales est connu par type d'activité de LCP et par province ou territoire

1. Les transferts entre administrations publiques sont déduits des dépenses pour indiquer le total non dédoublé des dépenses des administrations publiques consacrées à l'environnement

2. Les comptes publics sont établis à partir d'une classification semblable à celle du SGF.

depuis 1965-1966. La répartition entre les dépenses en immobilisations et les dépenses courantes est offerte depuis 1983-1984. Les données sont nettes des paiements de transfert à d'autres administrations locales, mais pas nécessairement nettes des transferts à d'autres niveaux d'administration.

Il faut noter toutefois que les données sur les dépenses en immobilisations provenant de l'EDI et de la Division des institutions publiques ne sont pas toujours compatibles sur une base agrégée en raison de concepts et de méthodes d'estimation différents et surtout à cause de différences sur ce qui doit être mesuré.

Dépenses de conservation et de développement des ressources naturelles

Les données non consolidées sur les dépenses de conservation et de développement des ressources naturelles engagées par des administrations publiques (selon les comptes publics) observent généralement le modèle qui vient d'être décrit relativement aux dépenses de LCP (détails à l'annexe 5.1). Cependant, il existe une différence majeure. L'EDI ne collecte pas de données sur les dépenses en immobilisations liées à la conservation des ressources naturelles. En conséquence, on ne dispose d'aucune donnée sur les dépenses en immobilisations effectuées par l'administration fédérale relativement à cette fonction.

Dépenses de parcs

Il existe des données sur les dépenses de parcs des administrations provinciales/territoriales à partir de 1988-1989. Ces données sont établies selon les mêmes catégories économiques énumérées ci-devant pour les dépenses de LCP. Les données des dépenses fédérales sur les parcs ne sont pas disponibles pour le moment.

5.5 Compte du secteur des ménages

Le CDPE du secteur des ménages¹ n'existe qu'en théorie pour l'instant; l'élaboration des données n'en est encore qu'au stade de la planification. Même si aucune donnée n'a encore été recueillie, les concepts comptables de ce compte sont bien formulés.

Les dépenses de protection de l'environnement des ménages incluent les paiements effectués pour lutter contre les polluants émis dans les sols, dans l'eau et dans l'air, ainsi que les dépenses engagées par les ménages pour gérer les déchets solides qu'ils produisent. Les niveaux de dépenses connexes sont susceptibles d'être modestes en comparaison de ceux d'autres secteurs. Du moins, cela a

1. On appelle aussi ce secteur le « secteur des particuliers ». Outre les ménages privés, sa définition inclut les organismes privés à but non lucratif comme les organismes religieux et les organismes d'assistance sociale, d'autres groupes de bénévoles, des clubs privés et des syndicats.

été le cas dans les autres pays qui ont inclus les dépenses des ménages dans leurs comptes de protection de l'environnement.

Comme pour les autres composantes des CDPE, le compte du secteur des ménages applique le critère de la réglementation ou des conventions pour définir les dépenses de protection de l'environnement. Un nombre relativement peu élevé de dépenses des ménages satisfont toutefois à ce critère. Les dépenses de gestion des déchets solides et de traitement des égouts sont habituellement les seules dépenses des ménages auxquelles ce critère s'applique.

Les ménages effectuent un certain nombre de sorties de fonds qui peuvent être considérées, du moins en partie, comme étant des dépenses de protection de l'environnement, mais qui ne sont pas exigées par la loi. Par exemple, mentionnons les améliorations apportées en vue d'accroître l'efficacité des systèmes de chauffage et du chauffe-eau d'une maison. La réduction de la consommation d'énergie qui en résulte permet au ménage de réaliser des économies et d'exercer un impact positif sur l'environnement. Le ménage peut entreprendre ces améliorations par motif purement financier, ou encore par désir d'économiser de l'argent et de protéger l'environnement à la fois. Malgré la possibilité que les travaux soient effectués pour protéger l'environnement, comme ces dépenses ne sont pas exigées par la loi, elles ne satisfont pas aux critères d'inclusion dans le CDPE au titre des dépenses de protection de l'environnement.

Les dépenses de protection de l'environnement des ménages sont classées par domaine, conformément à la classification européenne des dépenses de protection de l'environnement (encadré 5.2).

5.5.1 Éléments du compte

Lutte contre la pollution atmosphérique

Le premier élément du compte du secteur des ménages est celui des dépenses visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques attribuables à la combustion de carburant et à d'autres sources. Les véhicules automobiles sont les principales sources réglementées de pollution atmosphérique produite par les ménages. La loi exige que les véhicules automobiles soient dotés de dispositifs antipollution, ou convertisseurs catalytiques. Les véhicules sont aussi munis de systèmes de contrôle qui empêchent l'émission de vapeurs de carburant dans l'atmosphère. Ces deux dispositifs s'ajoutent au coût du véhicule et les coûts imposés aux ménages qui en résultent sont inclus dans le compte du secteur des ménages.

Les ménages produisent aussi des polluants atmosphériques par le biais de leurs systèmes de chauffage et de leur chauffe-eau. Or, la loi n'exige pas que les systèmes de chauffage utilisés de nos jours soient munis de dispositifs antipollution particuliers. Même si les

fournaises et les cheminées de foyers, par exemple, sont assujetties à des normes de conception, celles-ci se préoccupent de la sécurité des occupants, plutôt que de la protection de l'environnement. Ainsi, les ménages n'effectuent pas de dépenses de protection de l'environnement relativement à leurs systèmes de chauffage.

Gestion des déchets solides

Les dépenses de gestion des déchets solides constituent le deuxième élément du compte du secteur des ménages. Les administrations publiques fournissent la plus grande partie de ces services aux ménages, et les dépenses connexes, tel que nous l'avons déjà indiqué, sont incluses dans le compte du secteur des administrations publiques. Pour éviter que ces dépenses soient comptées deux fois, elles ne sont pas réinscrites dans le compte du secteur des ménages.

À certains endroits, et pour certains types d'habitations (surtout les grands immeubles à appartements), des services publics de gestion des déchets sont offerts. Dans ces cas, des entreprises privées peuvent collecter les déchets des ménages et en disposer selon le principe de la rémunération des services. Les dépenses engagées par des ménages pour ces services sont comprises dans le compte du secteur des ménages. L'enlèvement et l'élimination de certains déchets des ménages n'est pas couverte par les municipalités dans le cadre des services ordinaires de gestion des déchets. Ces déchets varient selon l'endroit, mais ils incluent souvent les débris de construction, les résidus de jardinage, le bois, les gros appareils ménagers et les vieux véhicules automobiles. Dans ces cas également, des entreprises privées peuvent collecter ces déchets et en disposer selon le principe de la rémunération des services; les dépenses qui en résultent sont aussi consignées dans le compte du secteur des ménages.

Les dépenses que les ménages sont tenus de faire pour recevoir des services de gestion des déchets privés ou publics sont aussi comprises dans la catégorie des déchets solides du compte du secteur des ménages. Cette catégorie inclut notamment les achats de poubelles, de bacs roulants et de sacs à ordures.

Dans un grand nombre de municipalités, des règlements interdisent aux ménages de brûler des feuilles mortes et d'autres déchets sur leur terrain. Les paiements de gestion de ces déchets sont inscrits au titre des dépenses de protection de l'environnement des ménages si le service qui remplace l'incinération de ces déchets est fourni moyennant certains frais par le secteur des entreprises. Si on applique plutôt des programmes municipaux (comme le recyclage des feuilles mortes, par exemple), les dépenses sont déjà attribuées au secteur des administrations publiques et ne sont pas comptées une deuxième fois pour les ménages.

Traitement des eaux usées

Le troisième élément du compte du secteur des ménages correspond aux dépenses de traitement des eaux usées des ménages. De nouveau, ce sont les administrations publiques qui fournissent la plus grande partie de ces services aux ménages. Les dépenses des ménages pour le traitement des eaux usées ne sont comprises dans le compte que lorsque aucun service public n'est offert. Dans le cas de traitement des eaux usées fourni à soi-même, le coût initial des systèmes septiques et leurs coûts d'entretien sont inclus au titre des dépenses de protection de l'environnement.

Atténuation du bruit

Le quatrième élément du compte du secteur des ménages est celui des dépenses d'atténuation du bruit. La principale dépense de cette catégorie vise les silencieux qui sont ajoutés aux systèmes d'échappement des véhicules automobiles. Il est interdit par les lois contre le bruit de faire fonctionner un véhicule automobile qui n'est pas doté des dispositifs antibruit convenables, et ces mêmes lois exigent la réparation immédiate des dispositifs défectueux.

Autres dépenses de protection de l'environnement

Le dernier élément du compte va au-delà de la réglementation et des conventions, et il inclut les dons volontaires des ménages à des organismes voués à la protection de l'environnement, qui représentent des paiements de transfert au sein du grand secteur des ménages. On inclut aussi à ce chapitre les dépenses relatives aux loisirs liés à la protection de l'environnement, comme les expéditions de camping et l'alimentation des oiseaux.

5.6 Lacunes des données

Le retard qui affecte la disponibilité des données constitue un obstacle général à la production du CDPE. Habituellement, les données relatives aux dépenses de protection de l'environnement sont en retard de 2 à 3 ans quand elles sont publiées. L'un des objectifs les plus importants pour l'avenir consiste donc à diffuser les données en temps plus opportun.

À part cette lacune générale, les données de chacun des trois volets du CDPE ont leurs propres lacunes.

5.6.1 Secteur des entreprises

L'une des principales lacunes des données du secteur des entreprises est l'absence de renseignements antérieurs sur les dépenses d'exploitation en matière de protection de l'environnement. À l'heure actuelle, nous ne disposons des données que pour quelques années – 1989, 1994 et 1995. De plus, il n'est pas possible de séparer les données de

1994 et de 1995 entre les dépenses sur les facteurs primaires et la consommation intermédiaire liée aux activités de protection de l'environnement.

Le coût des immobilisations, c'est-à-dire l'amortissement et le coût de possession du capital national consacré à la protection de l'environnement, peut former une partie importante du total des coûts annuels de protection de l'environnement. Aux Pays-Bas, par exemple, le coût des immobilisations est estimé à 50 p. 100 des coûts annuels d'exploitation (Eurostat, 1994b). Cependant, il n'existe au Canada aucune donnée sur le coût d'immobilisation du matériel utilisé expressément aux fins de la protection de l'environnement. Ce coût serait calculé en tenant compte d'une série chronologique de données d'investissement et d'hypothèses au sujet du taux d'amortissement du matériel de protection de l'environnement. L'utilisation d'une méthode d'évaluation au coût de remplacement aux fins de ce calcul serait conforme aux calculs des coûts d'immobilisation effectués ailleurs dans le SCN canadien.

Comme nous l'avons déjà indiqué (page 126), les recettes ou les économies provenant de la vente de sous-produits d'activités de protection de l'environnement (le soufre obtenu d'installations industrielles alimentées au charbon, par exemple) doivent être soustraites des dépenses connexes. L'information requise pour ce calcul n'a été recueillie qu'en 1989. L'*Enquête sur les dépenses de lutte contre la pollution de 1989* (Statistique Canada, 1992) montre que les revenus tirés de la vente de sous-produits sont relativement peu élevés en comparaison des coûts d'exploitation de LCP, soit environ 10 p. 100.

5.6.2 Secteur des administrations publiques

Les données sur les dépenses publiques de LCP ne sont pas très détaillées en ce qui concerne la catégorie d'activité entreprise. Sauf pour la gestion des déchets solides et des eaux usées, aucune donnée propre à une activité n'est disponible au sujet des activités de LCP des divers niveaux d'administration.

Les dépenses relatives à l'approvisionnement en eau et à la distribution de l'eau sont exclues des CDPE. Il semble toutefois que certaines données d'administrations provinciales sur l'élimination et le traitement des eaux usées peuvent être incluses dans la catégorie « approvisionnement en eau potable » du SGF. Les données comprises dans les CDPE relativement à ces administrations sous-estiment donc la valeur de leurs dépenses de traitement des eaux usées. Des travaux sont nécessaires pour estimer la part des dépenses d'approvisionnement en eau qui représente réellement des dépenses de traitement des eaux usées.

Les données sur les dépenses de conservation et de développement des ressources naturelles ne sont pas réparties entre les dépenses de protection de l'environnement et les autres dépenses. Cette situation se

retrouve particulièrement dans les comptes de l'administration fédérale et ceux des provinces et des territoires. Il faudra analyser davantage les programmes et les budgets des ministères intéressés pour déterminer si ces dépenses peuvent être séparées.

À l'heure actuelle, on ne connaît pas les détails au sujet des paiements de transfert entre administrations dans le cas des administrations locales. Cette situation complique l'estimation des dépenses publiques consolidées.

5.6.3 Secteur des ménages

Comme nous l'avons indiqué ci-devant, l'élaboration des données relatives à ce secteur n'en est encore qu'à l'étape de la planification. L'approche qui sera adoptée pour combler les lacunes importantes dans ce domaine est expliquée ci-après à la section 5.7.1.

5.7 Orientations futures

L'élaboration des CDPE jusqu'ici constitue un important progrès dans notre compréhension des dépenses de protection de l'environnement et de leur apport à l'activité économique au Canada. Néanmoins, il reste beaucoup de travail à faire pour élargir la portée et accroître la qualité des estimations, et pour rapprocher les données de diverses sources en un ensemble de comptes cohérent. Des projets visant ces objectifs sont déjà en cours.

5.7.1 Comptes sectoriels

Secteur des entreprises

Comme les dépenses de protection de l'environnement du secteur des entreprises sont tirées de diverses sources qui appliquent différentes étendues et méthodes, le rapprochement des données constitue la clé de la production d'un CDPE intégré. Les futurs travaux relatifs à ce compte porteront en grande partie sur ce sujet. Les données de l'EDI serviront à compléter les données de l'EDPE, ce qui permettra l'estimation des dépenses en immobilisations de LCP de tous les secteurs d'activité.

L'EDPE de 1996 fournira une couverture améliorée de l'ensemble du secteur de la fabrication. Les résultats seront rendus publics à l'été 1998.

Une nouvelle question a été ajoutée à l'*Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne*. À partir de 1996, cette enquête demandera des renseignements au sujet des dépenses de R-D qui se traduisent par d'importants bienfaits pour l'environnement, que la recherche ait été entreprise ou non à des fins environnementales.

Secteur des administrations publiques

L'unification des données sur les dépenses par type d'activité de protection de l'environnement et le rapprochement des données sur les dépenses en immobilisations de différentes sources seront le point de mire d'une grande partie des travaux futurs sur le compte des administrations publiques. Il sera aussi question de raccourcir le temps de rassemblement des données.

Des travaux sont actuellement en cours afin de combler certaines des lacunes les plus importantes en matière de données. Il s'agit avant tout de trouver des moyens d'estimer les transferts gouvernementaux. De plus, l'information sur les administrations locales sera améliorée afin de permettre la mesure de la partie de leurs dépenses de gestion des déchets affectée à la prestation de services par des entrepreneurs du secteur privé. Dans cette optique, une question pourra être ajoutée à *l'Enquête sur les recettes et les dépenses courantes des administrations locales*, ou l'information pourra être obtenue directement du rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire.

Parmi les autres tâches à exécuter, mentionnons l'estimation de la composante de traitement des eaux usées dans certaines dépenses actuellement classées dans la catégorie de l'approvisionnement en eau, et l'obtention d'information additionnelle dans les comptes publics au sujet des activités de conservation et de développement des ressources naturelles et des activités relatives aux parcs. On procédera aussi à un rapprochement des données sur les dépenses en immobilisations de LCP des comptes publics et de l'EDI.

Secteur des ménages

Comme nous l'avons indiqué ci-devant, les données relatives à ce compte ne sont pas encore au point. Il faut donc d'abord commencer par déterminer les sources de données et les méthodes à adopter.

Les dépenses relatives aux dispositifs antipollution des véhicules neufs (convertisseurs catalytiques et systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant) seront mesurées en multipliant le prix à l'unité du nombre de nouveaux véhicules achetés par les ménages. Les coûts continus d'exploitation de ces dispositifs sont pratiquement nuls selon les estimations établies aux É.-U. (Rutledge et Leonard, 1992). (On calculera aussi les dépenses relatives aux dispositifs antipollution sur les véhicules achetés par des secteurs autres que celui des ménages. Dans la mesure du possible, ces valeurs seront incluses dans les dépenses de protection de l'environnement du secteur acheteur.)

Des estimations des dépenses sur le matériel de stockage et de collecte des ordures seront établies à partir des données de *l'Enquête sur les dépenses des familles*, ainsi qu'à partir d'enquêtes auprès des secteurs industriels.

Le coût approximatif d'un système septique privé peut être divulgué par les entrepreneurs qui installent ces systèmes. Les administrations locales précisent le nombre d'installations effectuées par année dans le cadre de leurs processus d'émission de permis. Les enquêtes sur les ménages de Statistique Canada peuvent aussi fournir des données additionnelles.

En ce qui concerne les silencieux installés sur les véhicules automobiles, on appliquera des méthodes semblables à celles qui servent à calculer les dépenses consacrées à des dispositifs antipollution. On connaît le chiffre des ventes de véhicules neufs et le coût à l'unité des systèmes de silencieux. On peut aussi connaître facilement le prix unitaire des silencieux de remplacement, ainsi que les frais de main-d'oeuvre exigés pour leur installation. (De nouveau, les dépenses relatives aux systèmes d'atténuation du bruit des véhicules effectuées par d'autres secteurs seront aussi estimées.)

Il reste d'autres travaux à effectuer pour définir les dépenses de protection de l'environnement dans l'ensemble du secteur des ménages. Parmi les domaines d'intérêt, mentionnons les paiements par des ménages à des organismes de protection de la faune et de l'environnement, et les dépenses de protection de l'environnement des organismes sans but lucratif.

Regroupement sectoriel

En dernier lieu, les comptes des trois secteurs seront regroupés afin d'établir un portrait d'ensemble des dépenses de protection de l'environnement au sein de l'économie. Il faudra pour cela améliorer l'information sur les paiements de transfert entre les secteurs afin de ne pas compter deux fois les mêmes dépenses.

5.7.2 Mesure de l'industrie de l'environnement

À titre d'organisme participant à la *Stratégie pour l'industrie canadienne de l'environnement* lancée en 1996 par Environnement Canada et Industrie Canada, Statistique Canada doit produire une base de données statistiques nationale au sujet et à l'intention de la branche de l'environnement¹. Cette base de données, et les travaux qui en découleront, pourront éventuellement permettre à Statistique Canada d'évaluer l'offre et la demande d'activités de protection de l'environnement dans un cadre comptable intégré².

1. Statistique Canada définit la branche de l'environnement comme étant toutes les entreprises exploitées au Canada qui se consacrent en tout ou en partie à la production de biens environnementaux, à la prestation de services environnementaux et à l'exercice d'activités de construction liées à la protection de l'environnement.

2. Les approches européenne et américaine aux fins de l'intégration de l'offre et de la demande des activités de protection de l'environnement sont expliquées à l'annexe 5.2.

Ce compte serait un outil utile pour évaluer les répercussions économiques de la prestation d'activités de protection de l'environnement au chapitre des revenus, de l'emploi, de la possibilité d'exportation et des autres paramètres. Il permettrait, par exemple, de répondre à des questions qui suscitent actuellement un grand intérêt :

- Quelles activités de protection de l'environnement sont exercées au sein de l'économie?
- Quelle est la demande sectorielle de ces activités?
- Qui sont les fournisseurs des biens et des services environnementaux?
- Quel pourcentage du PIB est représenté par la prestation d'activités de protection de l'environnement?
- Quelles sont les utilisations environnementales des biens et des services, par opposition à leurs utilisations non environnementales?

Les comptes d'entrée-sortie établissent un cadre qui pourrait servir à intégrer l'offre et la demande de la protection de l'environnement. En fait, ce cadre est déjà utilisé aux fins des comptes intégrés de protection de l'environnement dans certains pays. Toutefois, comme les comptes d'entrée-sortie traditionnels ne classent pas la production et la consommation selon l'objectif visé, les activités de protection de l'environnement ne sont pas présentées expressément à l'intérieur de ces comptes. Afin de présenter ces activités expressément, il faut séparer les composantes environnementales et les composantes non environnementales de toute l'activité économique mesurée dans le cadre de l'établissement des comptes. Même si elle est faisable en théorie, cette tâche requiert de l'information qui n'existe pas actuellement au Canada. De nouvelles enquêtes conçues pour aider à déterminer l'identité des producteurs de biens et de services environnementaux et mesurer leur rendement devraient fournir les renseignements nécessaires dans un avenir assez rapproché.

Nouvelles enquêtes

L'*Enquête de l'industrie de l'environnement de 1995* fournira de l'information sur les ventes de biens et de services environnementaux (y compris la construction) au pays et dans les marchés d'exportation, et sur les dépenses en immobilisations et les dépenses d'exploitation et l'emploi dans les entreprises qui produisent ces biens. Les entreprises qui font de la protection de l'environnement leur principale activité, et celles qui en font une activité secondaire, sont visées par cette enquête. Les résultats seront rendus publics à l'automne de 1997.

Les résultats de l'*Enquête de l'industrie de la gestion des déchets de 1994* sont actuellement disponibles. Ils incluent des renseignements sur l'emploi et les revenus de la vente des services suivants de gestion des déchets : collecte et transport des déchets, préparation des matériaux

recyclables pour transformation ultérieure, exploitation des installations d'élimination des déchets non dangereux, gestion des déchets dangereux, et « autres services ». Cette enquête fournit des données sur les dépenses en immobilisations et sur les dépenses d'exploitation. Les résultats de l'enquête de 1995 seront publiés à l'automne de 1997.

L'*Enquête auprès des ingénieurs-conseils, l'Enquête sur les services scientifiques et techniques* et l'*Enquête sur les services de consultants en gestion* fournissent des renseignements sur le pourcentage de revenus de ces entreprises lié à la prestation de services environnementaux. Les données de 1991 et de 1994 seront rendues publiques durant l'été de 1997.

Outre ces enquêtes auprès d'entreprises, l'*Enquête sur la gestion des déchets par les administrations locales* contient des données sur les revenus que tirent les administrations municipales des services de gestion des déchets non financés par des recettes fiscales (prestation de services de gestion des déchets, vente de matériaux recyclables et « autres »), ainsi que sur les dépenses en immobilisations et les dépenses courantes connexes (collecte et transport, installations d'élimination des déchets, recyclage et « autres »). Les données tirées de cette enquête sont disponibles pour les années 1993 et 1994.

L'information des deux enquêtes de gestion des déchets sera intégrée aux données sur les dépenses de gestion des déchets du système de gestion financière, de l'EDPE et de l'EDI. L'information provenant de l'*Enquête de l'industrie de l'environnement*, de l'*Enquête auprès des ingénieurs-conseils*, de l'*Enquête sur les services scientifiques et techniques* et de l'*Enquête sur les services de consultants en gestion* sera intégrée aux données de l'EDPE.

5.7.3 Mesure de l'efficacité des dépenses de protection de l'environnement

Les Canadiens doivent être mis au courant de l'ampleur des dépenses de protection de l'environnement de façon à pouvoir évaluer leur efficacité à réduire les dommages qu'ils causent à l'environnement. L'une des façons de le faire consisterait à lier les dépenses de protection de l'environnement des CDPE aux données sur la production de déchets des comptes des flux des matériaux et de l'énergie (chapitre 4). Idéalement, l'intégration de ces comptes indiquerait l'impact des dépenses de protection de l'environnement sur la production de déchets pendant une période donnée.

À l'heure actuelle, il n'est pas possible de recueillir des renseignements sur les dépenses de protection de l'environnement avec les détails nécessaires pour les faire correspondre à des changements précis dans la production de déchets. On ne peut établir un compte intégré indiquant les changements dans les niveaux, par exemple,

d'émissions d'anhydride sulfureux (SO₂) sans données se rapportant précisément aux dépenses visant à réduire les émissions de SO₂. Néanmoins, il y aura lieu d'établir un cadre liant les données sur les émissions de polluants, les dépenses effectuées pour réduire les émissions et les impacts économiques et environnementaux des réductions d'émissions.

Annexe 5.1

Sources de données pour le CDPE

Données exigées	Sources de données	Observations
Dépenses en immobilisations de lutte contre la pollution (LCP), secteur des entreprises	<p><i>Enquête sur les dépenses en immobilisations (EDI), 1985-1995</i></p> <p><i>Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement, 1994 et 1995 (EDPE)</i></p> <p><i>Enquête sur la lutte contre la pollution de 1989 (ELP)</i></p>	<p>L'EDI ne fournit pas de détails par type d'élément d'actif de LCP pour chaque secteur industriel afin de préserver le caractère confidentiel des données.</p> <p>L'EDPE de 1994 couvre 9 industries manufacturières et 4 industries primaires (exploitation forestière, mines, pétrole brut et gaz naturel, énergie électrique et distribution de gaz, aliments, boissons, pâtes et papier, première transformation des métaux, fabrication de produits en métal, équipement de transport (aéronefs et pièces d'aéronefs, véhicules automobiles, pièces et accessoires pour véhicules, carrosseries de camions et remorques), produits minéraux non métalliques, produits raffinés du pétrole et du charbon, produits chimiques. En 1995 un échantillon du reste du secteur de la fabrication a été effectué et la branche du transport par pipeline a été enquêtée.</p> <p>L'EDPE fournit au sujet des dépenses de LCP des renseignements plus détaillés que l'EDI (dépenses en bout de chaîne contre projets de dépollution intégrés et ventilation par domaine). L'étendue des deux enquêtes n'est pas la même. Il faut procéder à un rapprochement des données.</p> <p>L'ELP couvre les établissements qui déclarent des dépenses de LCP dans l'EDI et elle ne donne des détails que sur les dépenses de LCP en bout de chaîne pour 1989.</p> <p>Excluant les dépenses de R-D.</p>
Dépenses en immobilisations consacrées à d'autres activités de protection de l'environnement, secteur des entreprises	<i>Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement (EDPE)</i>	Voir ci-dessus.
Dépenses d'exploitation affectées à la protection de l'environnement, secteur des entreprises	<p><i>Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement (EDPE)</i></p> <p><i>Enquête sur la lutte contre la pollution de 1989 (ELP)</i></p>	<p>L'EDPE vise un vaste éventail d'activités des branches sélectionnées.</p> <p>L'ELP porte sur les établissements qui déclarent des dépenses de LCP dans l'EDI et elle ne fournit des détails que sur les dépenses de LCP en bout de chaîne pour 1989.</p> <p>Les deux enquêtes ne représentent pas le même univers.</p>
Dépenses de R-D en matière de LCP, secteur des entreprises et établissements qui desservent l'industrie	<i>Enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne, 1990, 1991 et 1993</i>	L'enquête couvre le total des dépenses internes de R-D en matière de LCP. Il n'y a pas de ventilation des dépenses en immobilisations et des dépenses d'exploitation.
Total des dépenses des administrations publiques consolidées consacrées à la LCP	Comptes publics, 1970-1971 à 1994-1995	
Total des dépenses des administrations publiques consolidées consacrées à la conservation et au développement des ressources naturelles	<p><i>Administrations locales – Enquête sur les recettes et les dépenses courantes</i></p> <p><i>Administrations locales – Enquête sur les dépenses en immobilisations</i></p> <p>Rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire (administrations locales)</p>	Les dépenses des administrations locales peuvent inclure certains paiements de transfert des administrations municipales aux administrations fédérale ou provinciales.
Total des dépenses des administrations publiques de LCP par niveau (non consolidées)	Comptes publics (administration fédérale), 1970-1971 à 1995-1996	Des ventilations par type d'activité de LCP et par type d'activité de conservation et de développement des ressources naturelles sont disponibles pour les périodes suivantes :
Total des dépenses des administrations publiques de conservation et de développement des ressources naturelles par niveau (non consolidées)	<p><i>Administrations locales – Enquête sur les recettes et les dépenses courantes</i></p> <p><i>Administrations locales – Enquête sur les dépenses en immobilisations</i></p> <p>Rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire (administrations locales)</p>	<p>Administration fédérale : 1970-1971 à 1995-1996</p> <p>Administrations provinciales ou territoriales : 1970-1971 à 1994-95</p> <p>Administrations locales : 1970-1971 à 1994-1995</p>

Données exigées	Sources de données	Observations
Dépenses en immobilisations de LCP, secteur des administrations publiques	<i>Enquête sur les dépenses en immobilisations</i> (EDI), 1985 à 1995 Comptes publics (provinces ou territoires), 1988-1988 à 1994-1995 Rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire et <i>Administrations locales - Enquête sur les dépenses en immobilisations</i> 1983-1984 à 1994-1995 (administrations locales)	En ce qui a trait aux dépenses en immobilisations agrégées par élément d'actif de LCP, l'EDI ne fournit pas nécessairement la ventilation des éléments d'actif de LCP par niveau d'administration, et ce, pour préserver le caractère confidentiel des renseignements. Les données des provinces ou territoires et des administrations locales sont disponibles par province ou territoire.
Dépenses en immobilisations de conservation et de développement des ressources naturelles, secteur des administrations publiques	Comptes publics (provinces ou territoires), 1988-1989 à 1994-1995 Rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire et <i>Administrations locales - Enquête sur les dépenses en immobilisations</i> 1983-1984 à 1994-1995 (administrations locales)	Il n'existe pas de données sur les dépenses en immobilisations pour l'administration fédérale. Les données des provinces ou territoires et des administrations municipales sont disponibles par province ou territoire.
Dépenses courantes de LCP, secteur des administrations publiques	Comptes publics (administrations provinciales ou territoriales), 1988-1989 à 1994-1995 Rapport financier du ministère des Affaires municipales de chaque province ou territoire et <i>Administrations locales - Enquête sur les recettes et les dépenses courantes</i> 1983-1984 à 1994-1995 (administrations locales)	Il n'existe pas de données sur les dépenses courantes de LCP pour l'administration fédérale. Les données des provinces ou territoires et des administrations municipales sont disponibles par province ou territoire.
Paiements de transfert entre administrations et entre administrations et d'autres secteurs	Comptes publics (administration fédérale), 1970-1971 à 1995-1996 Comptes publics (provinces ou territoires), 1988-1989 à 1994-1995	
Dépenses des ménages affectées à des dispositifs de lutte contre la pollution atmosphérique	Nombre de véhicules achetés et prix unitaires des dispositifs.	À déterminer.
Dépenses d'élimination des déchets des ménages selon le principe de la rémunération des services	<i>Enquête de l'industrie de la gestion des déchets de 1994</i>	
Dépenses des ménages consacrées au matériel de stockage et de collecte des déchets	<i>Enquête sur les dépenses des familles</i> et enquêtes industrielles Services occasionnels seulement; autres sources	À déterminer.
Dépenses des ménages consacrées aux systèmes septiques	Données sur le coût des systèmes privés fournis par les entrepreneurs. Données sur le nombre d'installations indiquées dans les permis délivrés par les administrations municipales. <i>Enquête sur les dépenses des familles</i>	À déterminer.
Dépenses des ménages consacrées aux silencieux	Pour les véhicules neufs, nombre de véhicules vendus plus les données sur le prix unitaire. Pour les remplacements : valeur de remplacement des silencieux, y compris les frais de main-d'oeuvre.	À déterminer.
Dépenses des ménages consacrées à la protection de la faune et de l'habitat	<i>Enquête sur l'importance de la faune aux yeux des Canadiens</i> Dons volontaires à des organismes sans but lucratif (paiements de transfert intrasectoriels). Dépenses affectées à la protection de la faune, aux visites dans des parcs, etc.	À déterminer.

Annexe 5.2

Cadres du CDPE en Europe et aux États-Unis

Cadre du SERIÉE

Le SERIÉE est le *Système européen de rassemblement de l'information économique sur l'environnement*, qui est le cadre comptable de protection de l'environnement de la Communauté européenne (Eurostat, 1994a et 1994b). Les principaux objectifs du système sont :

- l'évaluation du coût des activités de protection de l'environnement;
- l'évaluation de la façon dont ces coûts sont assumés;
- la détermination des activités économiques qui résultent de la protection de l'environnement.

Le cadre comptable de protection de l'environnement du SERIÉE se compose de trois tableaux centraux portant chacun sur l'un des trois objectifs du système. Le tableau A évalue les différentes composantes des dépenses nationales de protection de l'environnement, par utilisateurs et par bénéficiaires. Le tableau B présente le rendement des activités de protection de l'environnement; le tableau C décrit le financement des dépenses de protection de l'environnement.

Les activités de protection de l'environnement sont classées selon le producteur dans le SERIÉE (comme aux États-Unis). La classification du SERIÉE est indiquée dans l'encadré A5.1. Le tableau B du SERIÉE décrit le rendement des activités de protection de l'environnement de chaque type de producteur : primaire, secondaire et auxiliaire (interne). Il faut établir la distinction entre les différents types de producteurs pour comprendre la nature de la demande et de l'offre des activités de protection de l'environnement.

Au-delà du compte des dépenses de protection de l'environnement, le SERIÉE inclura en fin de compte décrivant l'utilisation et la gestion des ressources. Ce deuxième compte déterminera et mesurera le niveau de gestion de l'eau, des forêts, du sol et de l'énergie, ainsi que les activités de recyclage et de récupération de matériaux qui ne sont pas déjà couvertes par le compte des dépenses de protection de l'environnement.

Cadre américain

L'*Environmental Protection Agency* (EPA) des États-Unis a choisi d'élaborer un cadre d'entrées-sorties pour déterminer et évaluer l'étendue de la «branche de la protection de l'environnement». Les tableaux d'entrées-sorties des É.-U. pour la période 1977 à 1991 ont été rajustés pour isoler les activités de protection de l'environnement des autres activités. Les biens et services visant à se conformer à la réglementation environnementale, ainsi que la demande de ces biens et

Encadré A5.1

Classification des activités de protection de l'environnement par producteur du SERIÉE

Les activités principales (ou externes) sont des activités de protection de l'environnement exercées par des producteurs dont le principal intérêt est la protection de l'environnement; par exemple, les services de gestion des déchets fournis par un entrepreneur privé au prix du marché.

Les activités secondaires sont des activités de protection de l'environnement exercées par des producteurs pour qui la protection de l'environnement n'est pas la principale activité de production; par exemple, le transport de déchets dangereux par une entreprise de camionnage. Seule la valeur totale de production de ces activités est connue, étant donné que leur volet de protection de l'environnement ne peut être distingué des autres volets.

Les activités internes (ou auxiliaires) sont des activités de protection de l'environnement exercées par des producteurs pour leur compte propre afin de limiter les répercussions environnementales de leurs activités; par exemple, le traitement des effluents liquides d'une usine de pâtes et papiers. Habituellement, ces activités sont exercées par des entreprises de secteurs d'activité « polluants ». Les sorties de fonds intermédiaires et en immobilisations connexes doivent être indiquées dans des enquêtes spéciales en raison du caractère équivoque de ces activités.

En outre, il existe des **produits connexes et des produits écologiques**. Il s'agit de produits dont l'utilisation sert à des fins de protection de l'environnement. Les **produits connexes** servent directement à la protection de l'environnement, sans être expressément des biens « environnementaux »; par exemple, les convertisseurs catalytiques et les fosses septiques. Les **produits écologiques**, ou « produits verts », comme on les appelle parfois, sont ceux dont l'utilisation ou l'élimination pollue moins que les biens « ordinaires » équivalents, mais qui coûtent plus cher. Dans ces cas, le coût supplémentaire est considéré comme une dépense de protection de l'environnement.

services, sont illustrés dans le cadre américain (Vaughn Nestor et Pasurka, 1995). Les données d'enquête, les études d'ingénierie et les données administratives servent à départager les activités de protection de l'environnement. L'EPA utilise ensuite les tableaux d'entrées-sorties pour produire des indicateurs de l'importance des activités de protection de l'environnement dans l'ensemble de l'économie. Ces indicateurs donnent, par exemple, la

contribution des activités de protection de l'environnement au PIB, ainsi que les emplois directs et indirects résultant de ces activités.

Un cadre aussi perfectionné exige des données détaillées, non seulement aux fins de la détermination de la demande finale d'activités de protection de l'environnement, mais aussi de la consommation intermédiaire liée à la prestation d'activités de protection de l'environnement.

Références

- Ahmad, Yusuf J., S. El Serafy et E. Lutz., 1989, *Environmental Accounting for Sustainable Development*, symposium UNEP-Banque mondiale, Washington, Banque mondiale.
- Alfsen, Knut H., T. Bye et L. Lorentson, 1987, *Natural Resource Accounting and Analysis: The Norwegian Experience 1978-1986*, Oslo, Norwegian Central Bureau of Statistics.
- Andersson, B., 1996, « Carbon Flow Analysis in Sweden », dans *Proceedings of the Third Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting*, Stockholm, Statistics Sweden.
- Austin, D., 1996, « La pêche commerciale au Canada : profil statistique, » dans *Perspectives sur l'environnement n° 3 : Études et statistiques*, n° 11-528-XPF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa
- Australian Bureau of Statistics, 1993, *Environment Satellite Accounts for Australia*, document de travail n° 11 soumis à une séance de travail concerté de la CEE et de l'Eurostat traitant de questions précises de méthodologie en statistique de l'environnement, Bratislava, Slovaquie, septembre.
- _____, 1995, *National Balance Sheet for Australia and Experimental Estimates, 1989 to 1992*, Occasional Paper, Catalogue No. 5241.0, Canberra
- Ayres, R. U., 1996, « Statistical Measures of Uncertainty », dans *Ecological Economics*, vol. 16, n° 3, p. 239-255.
- Ayres, R. U., et A. V. Kneese, 1969, « Production Consumption and Externalities », dans *American Economic Review*, vol. 59 (juin), p. 282-97.
- Banque mondiale, 1997, *Expanding the Measure of Wealth, Indicators of Environmentally Sustainable Development*, Washington, DC.
- Bartelmus, P., 1990, *Environmentally Sound and Sustainable Development: A Conceptual Framework*, document de travail, Division de la statistique des Nations Unies.
- Beckerman, W., 1993, *Small is Stupid - Blowing the Whistle on the Greens*, Duckworth.
- Blades, D.K., 1980, « Survey of Country Practices in Compiling Balance-sheet Statistics, » *Review of Income and Wealth*, vol. 26, n° 3.
- Born, Alice, 1992, *Development of Natural Resource Accounts: Physical and Monetary Accounts for Crude Oil and Natural Gas Reserves in Alberta, Canada*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 11, Ottawa.
- _____, 1993, « Résultats provisoires concernant la valeur des réserves de pétrole brut et de gaz naturel en Alberta », dans *Perspectives sur l'environnement 1993 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 83-96.
- _____, 1995a, « Quantité et valeur des réserves de charbon du Canada », dans *Perspectives sur l'environnement : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 59-69.
- _____, 1995b, *Valuation of Canada's Mineral Resources: A Discussion of Conceptual Issues*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 21, Ottawa.
- _____, 1997, « Measuring Canada's Natural Wealth: Why We Need Both Physical and Monetary Accounts, » dans Uno, Kimio et Peter Bartelmus (éds.), *Environmental Accounting in Theory and Practice*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.
- Bureau fédéral des statistiques d'Allemagne, 1994, *Land Use/Land Cover Accounting*, Wiesbaden.
- Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, 1994, *Recommendations on Reserve Definitions to the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum*, Canadian Institute of Mining and Metallurgy Bulletin, vol. 87, n° 984, 1994.
- Carr, J.E., E. B. Chase, R.W Paulson, et D.W. Moody (compilateurs), 1990, *National Water Summary 1987*, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2350, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Cobb, Clifford, Ted Halstead et Jonathon Rowe, 1995, « If the GDP is Up, Why is America Down? », dans *The Atlantic Monthly*, octobre, p. 59-78.
- Comité fédéral-provincial sur l'utilisation des terres, 1996, *Perspectives on Land Use Issues in Canada*, août 1995, forum sommaire non publié
- Commission des Communautés européennes, Fonds monétaire international, Organisation pour la coopération et le développement économiques, Nations Unies et Banque mondiale, 1993, *Système des Comptes Nationaux 1993*, ST/ESA/STAT/SER.F/2/Rév. 4, New York.
- Commission mondiale de l'environnement et du développement, 1987, *Our Common Future*, Oxford, Oxford University Press.
- Commission statistique des Nations Unies et Commission économique pour l'Europe, 1985, *Draft ECE Standard International Classification of Land Use*, Conférence des statisticiens européen, Genève.
- Conseil canadien des ministres des forêts, 1993, *Abrégé de statistiques forestières canadiennes 1996*, Base

- _____ nationale de données sur les forêts, Service canadien des forêts, Ottawa.
- Cumberland, J. H. 1966, « A Regional Inter-industry Model for Analysis of Development Objectives », dans *Regional Science Association Papers*, vol. 17, p. 65-95.
- Daly, H. E. 1968, « On Economics as a Life Science », dans *The Journal of Political Economy*, vol. 76 (mai/juin), p. 392-406.
- Daly, H.E. et J.B. Cobb Jr., 1990, *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*, Beacon Press, Boston.
- Davis *et al.*, 1988, *IWR-MAIN Water Use Forecasting System, Version 5.1 - User's Manual and System Description*, Institute for Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers, Fort Belvoir, VA.
- de Boer, S., J. van Dalen, L. et P. J. A. Konijn, 1996, « Input-Output Analysis of Material Flows: The Dutch Experience », dans *Proceedings of the Third Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting*, Stockholm, Statistics Sweden.
- de Boo, A.J., 1993, « Costs of Integrated Environmental Control », *Statistical Journal of the United Nations*, ECE, vol. 10, p. 47-64.
- de Haan, Mark, S Keuning et P R. Bosch, 1994, « Integrating Indicator in a National Accounting Matrix Including Environmental Accounts (NAMEA): An Application to the Netherlands », dans *National Accounts and the Environment: Papers and Proceedings from a Conference*, Statistique Canada, Ottawa.
- Devarajan, S. et R. Weiner, 1990, *Natural Resource Depletion and National Income Accounting*, Paper 90-18, Groupe de recherche en économie de l'énergie et des ressources naturelles, (GREEN), Université Laval, Québec.
- El Serafy, S., 1989, « The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources », dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Énergie, Mines et Ressources, 1991, *Uranium au Canada: L'évaluation de l'offre et la demande*, Ottawa.
- Environmental Systems Research Institute, 1993, *Digital Chart of the World*, Redlands, California.
- Environnement Canada, 1981, *Inventaire des terres du Canada : possibilités des terres pour la faune-sauvagine - Rapport sommaire sur la sauvagine*, Inventaire des terres du Canada - Rapport n° 16, Ottawa.
- _____, 1994, *Consommation d'eau et traitement des eaux usées par les municipalités*, EDE bulletin n° 94-1, Programme du rapport sur l'état de l'environnement, Ottawa.
- Eurostat, 1994a, *SÉRIÉE 1994 Version*, Luxembourg.
- _____, 1994b, *Environmental Protection Expenditure Data Collection Methods in the Public Sector and Industry*, Luxembourg.
- Friend, A., 1981, « Statistique de l'environnement : cadres structurels et approche uniformisée », dans *Revue statistique du Canada*, Statistique Canada, n° 11-003F au catalogue, Ottawa.
- Friend, A., et D. Rapport, 1979, *Projet d'établissement d'un système général d'information sur l'environnement au Canada - l'approche agression-réaction*, Statistique Canada, n° 11-510 au catalogue.
- Gaston, Craig, 1993, « Dépenses engagées au chapitre de la lutte contre la pollution », dans *Perspectives sur l'environnement 1993 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, p. 63-65.
- Gault, F.D., K.E. Hamilton, R.B. Hoffman et B.C. McInnis, 1987, « The Design Approach to Socio-Economic Modelling », dans *Futures*, vol. 19, n° 1.
- Gouvernement du Canada, 1990, *Le plan vert du Canada pour un environnement sain*, Ministre de l'approvisionnement et des services du Canada, Ottawa.
- Gray, S.L. et Neitman, K., 1989, *Inventaire des forêts du Canada, 1986 - Supplément technique*, Rapport P-1-X-86F, Institut forestier national de Petawawa, Ottawa.
- Greenwood, N.N., et A. Earnshaw, 1984, *Chemistry of the Elements*, Oxford, Pergamon Press.
- Groupe de travail sur l'écostratification, 1995, *Ecoregions of Canada*, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction de la recherche, Centre de recherche sur les terres et les ressources biologiques, et Environnement Canada, Direction générale de l'état de l'environnement, Ottawa.
- Haddon, B.D., 1988, *Terminologie de l'Inventaire des forêts du Canada*, Institut forestier national de Petawawa, Service canadien des forêts, Ottawa.
- Hahn, Angela, 1995, *Green Accounting: An Agenda For Action, The Status of Environmental Accounting dans European and Non-European Countries*, Eurostat, Luxembourg.
- Hamilton, K., 1994, « Green Adjustments to GDP », dans *Resources Policy*, vol. 20, n° 3, p. 155-168.
- Hartwick, J.M., 1988, *The 'Duality' of Hotelling Rent and Economic Depreciation, and Growth Accounting with*

- Exhaustible Resources*, Queen's University, Department of Economics Discussion Paper N° 712.
- _____, 1989, *The Non-renewable Resource Exploring-Extracting Firm and the r% Rule*, Queen's University, Department of Economics Discussion Paper N° 741.
- _____, 1990a, *Natural Resources, National Accounting and Economic Depreciation*, Queen's University, Department of Economics Discussion Paper N° 771.
- _____, 1990b, « Natural Resources, National Accounting and Economic Depreciation », *Journal of Public Economics*, vol. 43, p. 291-304.
- Hearnden, K.W., S.V. Millson et W.C. Wilson, 1992, *A Report on the Status of Forest Regeneration*, Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Toronto.
- Hicks, J.R., 1946, *Value and Capital, 2nd Edition*, Oxford University Press, Oxford.
- Hotelling, H., 1931, « The Economics of Exhaustible Resources », dans *Journal of Political Economy*, vol. 39, p. 137-175.
- Houghton, J.T., L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg et K. Maskel (éds.), 1996, *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hughes, J.D., L. Klatzel-Mudry et D.J. Nikols, 1989, *Méthode d'évaluation normalisée des ressources et des réserves canadiennes de charbon*, Commission géologique du Canada, Document 88-21, Énergie, Mines et Ressources, Ottawa.
- Institute français de l'environnement, 1994, *CES Task Force on Physical Environmental Accounting - Group on Land Use/Land Cover: French Progress Report*, Luxembourg, p. 4-5.
- Isard, W. 1969, « Some Notes on the Linkage of the Ecologic and Economic Systems », document présenté au Regional Science and Landscape Analysis Project, Harvard University, le 27 juin.
- Jaques, A., 1992, *Estimation des émissions de gaz provoquant l'effet de serre au Canada en 1990*, Rapport SPE 5/AP/4, Ottawa, Environnement Canada.
- Johnson, A., 1995, « Utilisation de l'eau dans les activités économiques et domestiques », dans *Perspectives sur l'environnement 2: Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 71-83.
- Lacroix, Anik, 1994, *Environmental Spending and Government Accounting*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 17, Ottawa.
- _____, 1995, « Les dépenses gouvernementales en matière de protection de l'environnement », dans *Perspectives sur l'environnement 2: Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 99-111.
- Landefeld, J.S. et J.R. Hines, 1985, « National Accounting for Non-renewable Resources in the Mining Industries », *Review of Income and Wealth*, vol. 31, n° 1, p. 1-20.
- Lemieux, A., 1995, « Canadian Reserves, Mine Investment, New Projects and Promising Deposits », dans *Annuaire des minéraux du Canada*, Ressources naturelles Canada, Ottawa.
- Leontief, W., 1970, « Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-output Approach », dans *Review of Economics and Statistics*, vol. 52 (août), p. 262-71.
- Lowe, J.J., K. Power et S.L. Gray, 1994, *Inventaire des forêts du Canada 1991*, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-115, Ottawa.
- Magnussen, S., G.M. Bonnor et T. Sterner, 1996, *Canada's National Forest Inventory: Status Quo or a Bold New Initiative?* Document de travail du Service canadien des forêts, Ottawa.
- McAuley, J., 1996, « Évaluation des terres agricoles du Canada », dans *Perspectives sur l'environnement 3, Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa.
- McCulloch, P., 1994, *Natural Resource Stock Accounts: Physical and Monetary Accounts for Crude Oil and Natural Gas Reserves in Saskatchewan, British Columbia, Manitoba and Ontario*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, Document de travail n° 15, Ottawa.
- McKelvey, V.E., 1972, « Mineral Resource Estimates and Public Policy », *American Scientist*, vol. 60, p. 32-40.
- McLennan, W., 1995, *Cost of Environment Protection in Australia, Selected Industries, 1991-92*, Australian Bureau of Statistics, Catalogue No. 4603.0, Canberra.
- Miller, R.E. et P.D. Blair, 1985, *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1993a, *Quantification of Residual Timber Values - Northern Model*, Toronto.
- _____, 1993b, *Forest Management Accounting Framework*, Toronto.
- Moll, R.H.H., 1992, « Un nouveau système de comptabilité des ressources forestières de l'Ontario : concepts et méthodes », dans *Optimum*, vol. 23, n° 3.
- Moll, R.H.H. et John W. Chinneck, 1992, « Modelling Regeneration and Pest Control Alternatives for a

- Forest System in the Presence of Fire Risk, » dans *Natural Resource Modelling*, vol. 6, n°1, p. 23-48.
- Moll, R.H.H. et Greg Lawrance, 1995a, *Natural Resource Stock Accounts: Physical Data for Ontario's Timber*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 19, Ottawa.
- _____, 1995b, « Mesure des ressources en bois de l'Ontario », dans *Perspectives sur l'environnement 2 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 35-48.
- Nations Unies, 1952, *Système de comptabilité nationale, Études méthodologiques*, série F, n° 2, New York.
- _____, 1968, *Système de comptabilité nationale, Études méthodologiques*, série F, n° 2, Rev. 3, New York.
- _____, 1993, *SNA Handbook on Integrated Environmental and Economic Accounting*, série F, n° 61, New York.
- Office national de l'énergie, 1988, *L'énergie au Canada : Offre et demande 1987-2005*, Ottawa.
- O'Laughlin, J., 1996, « Forest Ecosystem Health Assessment Issues: Definition, Measurement and Management Implications, » *Ecosystem Health*, vol. 2, n° 1.
- Organisation de coopération et de développement économiques, 1993, *Pollution Abatement and Control Expenditure in OECD Countries*, Environment Monographs n° 75, Paris.
- Pearce, D., A. Markandya et E. Barbier, 1989, *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan Books, London.
- Pearce, David et R.K. Turner, 1990, *Economics of Natural Resources and the Environment*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Puolamaa, M., M. Kaplas et T. Reinikainen, 1996, *Index of Environmental Friendliness: A Methodological Study*, Helsinki, Statistics Finland.
- Ramsey, G.S. et D.G. Higgins, 1981, *Statistiques sur les incendies de forêt au Canada : 1978-1979*, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-9, Ottawa.
- _____, 1982, *Statistiques sur les incendies de forêt au Canada 1980*, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-17, Ottawa.
- _____, 1986, *Statistiques sur les incendies de forêt au Canada 1981-1982*, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-49F, Ottawa.
- _____, 1991, *Statistiques sur les incendies de forêt au Canada 1984-1987*, Forêts Canada, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-74F, Ottawa.
- _____, 1992, *Statistiques sur les incendies de forêt au Canada 1988-1990*, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Rapport d'information PI-X-107F, Ottawa.
- Repetto, R., W. Magrath, M. Wells, C. Beer et F. Rossini, 1989, *Wasting Assets: Natural Resources in the National Accounts*, World Resources Institute, Washington, DC.
- Ressources naturelles Canada et Services canadiens des forêts, 1994, Carte de la couverture végétale du Canada, Ottawa.
- Rutledge, G.L. et M.L. Leonard, 1992, « Pollution Abatement and Control Expenditures, 1972-90, » *Survey of Current Business*, vol. 72, n° 6, p. 25-41.
- Scott, A., 1956, « National Wealth and Natural Wealth, » *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 22, n° 3 (août), p. 373-78.
- Securities and Exchange Commission, 1979, *Oil and Gas Producers, Supplemental Disclosures*, SEC vol. 44, n° 193, p. 57030-57041.
- Smith, Robert, 1991, « The Linkage of Greenhouse Gas Emissions to Economic Activity Using an Augmented Input-Output Model, » Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 9, Ottawa.
- _____, 1993, « Émissions de gaz à effet de serre au Canada : une étude d'entrées-sorties », dans *Perspectives sur l'environnement 1993 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, p. 11-21.
- _____, 1995a, « Émissions de dioxyde de carbone au Canada », dans *Perspectives sur l'environnement 2 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa, p. 85-97.
- _____, 1995b, *Waste Output Accounting Within an Input-Output Framework: Strengths and Weaknesses*, Statistique Canada, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document de travail n° 20, Ottawa.
- Smith, R.S., 1992, « Income Growth, Government Spending, and Wasting Assets - Alberta's Oil and Gas, » *Canadian Public Policy*, vol. 18, n° 4, p. 387-412.
- Solley, W.B, R.R Pierce et H.A. Perlman, *Estimated Use of Water in the United States in 1990*, circulaire 1081 du U.S. Geological Survey, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Stahmer, C., M. Kuhn et N. Braun, 1996, « Physical Input-Output Tables: German Experiences », dans *Proceedings of the Third Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting*, Stockholm, Statistics Sweden.

- Statistique Canada, 1971, *Fichier numérique des centroïdes des secteurs de dénombrement*, Division de la géographie, Ottawa.
- _____, 1980, *Classification type des industries* n° 12-501-XPF au catalogue, Ottawa.
- _____, 1981, *Fichier numérique des centroïdes des secteurs de dénombrement*, Division de la géographie, Ottawa.
- _____, 1987, *La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, 1961-1981*, n° 15-510F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1989a, *Guide des comptes des flux financiers et des comptes du bilan national*, n° 13-585F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1989b, *Guide de l'utilisateur pour le Système de comptabilité nationale*, n° 13-589F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1991a, *Fichier numérique des centroïdes des secteurs de dénombrement*, Division de la géographie, Ottawa.
- _____, 1991b, *Fichier numérique des polygones des secteurs de dénombrement*, Division de la géographie, Ottawa.
- _____, 1992, *Analyse de l'Enquête de 1989 sur la lutte contre la pollution*, Division de l'investissement et du stock de capital, Ottawa.
- _____, 1994, *National Accounts and the Environment: Papers and Proceedings from a Conference*, Division des comptes nationaux et de l'environnement, Ottawa.
- _____, 1996, *Les dépenses de protection de l'environnement du secteur des entreprises, 1994*, Division des comptes nationaux et de l'environnement, Item 16F0006XPF, Ottawa.
- Statistics Sweden, 1996, *Third Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting: Proceedings Volume*, Stockholm, Suède.
- Tanner, J.N., 1986, *Reserves of Hydrocarbons in Alberta: A Review of Canadian Petroleum Association and Alberta Energy Resources Conservation Board Estimates and Methodology*, Research Report 86-2, Canadian Energy Research Institute, Calgary.
- Tate, D.M. et D.N. Scharf, 1995, *Utilisation de l'eau dans les industries canadiennes*, Collection des sciences sociales n° 31, Direction générales des sciences et de l'évaluation des écosystèmes, Environnement Canada, Ottawa.
- Trant, D., C. DeBoer et K. Van Tieghem, 1995, « Modification de l'environnement dans la région du parc national des Lacs-Waterton, » dans *Perspectives sur l'environnement 2 : Études et statistiques*, Statistique Canada, n° 11-528-XPF au catalogue, Ottawa.
- Uhler, R.S. et P. Eglington, 1986, *The Potential Supply of Crude Oil and Natural Gas Reserves in the Alberta Basin*, Conseil économique du Canada, Ottawa.
- United Kingdom Department of the Environment, 1994, *Land Use Change in England*, No. 9, London, England.
- United States Bureau of Economic Analysis, 1994, « Accounting for Mineral Resources: Issues and BEA's Initial Estimates, » *Survey of Current Business* (avril), Washington, DC.
- _____, 1995, *Second Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting: Conference Papers*, Washington, DC.
- United States Bureau of the Census, 1981, *1977 Census of Mineral Industries*, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- _____, 1986, *1982 Census of Manufactures: Water Use in Manufacturing*, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Vaughn Nestor, D. et C.A. Pasurka, Jr., 1995, « Environmental-Economic Accounting and Indicators of the Economic Importance of Environmental Protection Activities, » *Review of Income and Wealth*, vol. 41, n° 3, p. 265-288.
- Victor, P.A., 1972, *Pollution: Economy and Environment*, University of Toronto Press, Toronto.
- _____, 1991, « Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory, » in *Economic, Ecological and Decision Theories: Indicators of Ecologically Sustainable Development*, Conseil consultatif canadien de l'environnement.
- Ward, M., 1982, *Accounting for the Depletion of Natural Resources in the National Accounts of Developing Economies*, OECD Development Centre Publication, Paris.
- Weber, J.-L., 1983, « The French Natural Patrimony Accounts, » *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, vol. 1, p. 419-444.
- Wenger, K.F. (ed.), 1984, *Forestry Handbook, 2nd Edition*, John Wiley and Sons, New York.
- Whillans, R.T., 1997, Communication personnel, Groupe d'évaluation des ressources en uranium, Ressources naturelles Canada, Ottawa.

Ouvrages à consulter

La présente liste a été dressée à l'intention des lecteurs qui souhaiteraient approfondir leurs connaissances sur les thèmes abordés dans le présent ouvrage. Les ouvrages proposés sont organisés en fonction des catégories suivantes :

- ouvrages de référence générale sur l'environnement;
- ouvrages sur la théorie économique de l'environnement et des ressources naturelles;
- ouvrages sur la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles;
- ouvrages sur l'évaluation de l'environnement et des ressources naturelles;
- ouvrages de portée générale sur les ressources naturelles;
- publications récentes et plus anciennes du *Système de comptabilité nationale du Canada*;
- ouvrages de référence générale sur la comptabilité nationale.

Ouvrages de référence générale sur l'environnement

Canadian Almanac and Directory Publishing Company, *Canadian Environmental Directory*, Toronto.

Environnement Canada, 1986, *Rapport sur l'état de l'environnement au Canada*, n° En21-54/1986 au catalogue, Ottawa.

_____, 1992, *L'état de l'environnement au Canada*, n° En21-54/1991F au catalogue, Ottawa.

Organisation de coopération et de développement économiques, *Données OCDE sur l'environnement : compendium*, OCDE, Paris.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Environmental Data Report*, Basil Blackwell Ltd. Oxford.

Statistique Canada, *L'activité humaine et l'environnement*, n° 11-509F au catalogue, Ottawa.

World Resources Institute, *World Resources*, Basic Books, New York.

_____, *Information Please Environmental Almanac*, Houghton Mifflin Co. Boston.

Commission mondiale de l'environnement et du développement, 1987, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.

Ouvrages sur la théorie économique de l'environnement et des ressources naturelles

Anderson, F.J., 1985, *Natural Resources in Canada*, Methuen Publications, Agincourt, Ontario.

Barnett, H.J., 1979, « Scarcity and Growth Revisited, » in Smith, V.K. (éd.), *Scarcity and Growth Reconsidered*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Barnett, H.J. et C. Morse, 1963, *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Clark, C. 1976, *Mathematical Bioeconomics*, John Wiley and Sons, New York.

Copithorne, L., 1979, *Natural Resources and Regional Disparities*, Conseil économique du Canada, Ottawa.

Daly, H.E., et J.B. Cobb, 1989, *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*, Beacon Press, Boston.

Dasgupta, P.S. et G. Heal, 1979, *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press, Cambridge.

Fisher, A.C., 1979, « On Measures of Natural Resource Scarcity, » in Smith, V.K., (éd.), *Scarcity and Growth Reconsidered*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 249-75.

Fisher, A.C., 1981, *Resource and Environmental Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.

Gordon, H.S., 1954, « The Economic Theory of a Common Property Resource, » *Journal of Political Economy*, vol. 62, p. 124-142.

Halvorsen, R. et Smith, T.R., 1984, « On Measuring Natural Resource Scarcity, » *Journal of Political Economics*, vol. 92, n° 51, p. 954-964.

Hardin, G., 1968, « The Tragedy of the Commons, » *Science*, vol. 162, p. 1243-1248.

Hartwick, J.M. et N.D. Olewiler, 1986, *The Economics of Natural Resource Use*, Harper and Row, New York.

Herfindahl, O. et A. Kneese, 1974, *Economic Theory of Natural Resources*, Merrill, Columbus, Ohio.

Krishnan, R., J.M. Harris et N.R. Goodwin, 1995, *A Survey of Ecological Economics*, Island Press, Washington, DC.

- Meadows, D.H., D.L. Meadows, J. Randers et W. Behrens, 1972, *The Limits to Growth*, Universe Books, New York.
- Pearce, D.W. et R.K. Turner, 1990, *Economics of Natural Resources and the Environment*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Solow, R., 1974, « The Economics of Resources or the Resources of Economics, » *American Economic Review*, vol. 64, p. 1-14.
- Tietenberg, T., 1988, *Environmental and Natural Resource Economics*, Scott, Foresman and Co., Glenview, Illinois.
- Victor, P.A., 1991, « Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory, » dans *Economic, Ecological and Decision Theories: Indicators of Ecologically Sustainable Development*, Conseil consultatif canadien de l'environnement, Ottawa.
- Ouvrages sur la comptabilité de l'environnement et des ressources naturelles**
- Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), 1989, *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Alfsen, K.H., T. Bye et L. Lorentson, 1987, *Natural Resource Accounting and Analysis: The Norwegian Experience 1978 - 1986*, Norwegian Central Bureau of Statistics, Oslo.
- Ayres, R.U., et A.V. Kneese, 1969, « Production Consumption and Externalities, » *American Economic Review*, vol. 59 (juin), p. 282-97.
- Banque mondiale, 1997, *Expanding the Measure of Wealth, Indicators of Environmentally Sustainable Development*, Washington, DC.
- Bartelmus, P. et al, 1991, « Integrated Environmental and Economic Accounting: Framework for a SNA Satellite System, » *Review of Income and Wealth*, vol. 37, n° 2, p. 111-148.
- Blades, D.W., 1989, « Measuring Pollution Within the Framework of the National Accounts, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Cobb, C., T. Halstead et J. Rowe, 1995, « If the GDP is Up, Why is America Down? » *The Atlantic Monthly*, octobre, p. 59-78.
- Cremeans, J.E., 1977, « Conceptual and Statistical Issues in Developing Environmental Measures: Recent U.S. Experience, » *Review of Income and Wealth*, vol. 23, n° 2 (juin), p. 97-116.
- Cumberland, J.H., 1966, « A Regional Inter-Industry Model for Analysis of Development Objectives, » *Regional Science Association Papers*, vol. 17, p. 65-95.
- Daly, H.E., 1968, « On Economics as a Life Science, » *The Journal of Political Economy*, vol. 76 (mai-juin), p. 393-406.
- _____, 1989, « Toward a Measure of Sustainable Social Net National Product, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC, p. 8-9.
- Drechsler, L., 1976, « Problems of Recording Environmental Phenomena in National Accounting Aggregates, » *Review of Income and Wealth*, vol. 22 (Septembre), p. 239-252.
- Ekins, P. (éd.), 1986, *The Living Economy: A New Economics in the Making*, Routledge and Kegan Paul, New York.
- El Serafy, S. 1989, « The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- El Serafy, S., 1996, « Weak and Strong Sustainability: Natural Resources and National Accounting Part I, » *Environmental Taxation and Accounting*, vol. 1, n° 1, p. 27-48.
- _____, 1997, « Natural Resources and National Accounting: Impact on Macro Economic Policy, Part II, » *Environmental Taxation and Accounting*, vol. 1, n° 2, p. 38-59.
- Friend, A., 1981, « Statistique de l'environnement: cadres structurels et approche uniformisée » dans *Revue statistique du Canada*, Statistique Canada, n° 11-003F au catalogue, Ottawa.
- Friend, A. et D. Rapport, 1979, *Projet d'établissement d'un système général d'information sur l'environnement au Canada-l'approche agression-réaction*, Statistique Canada, n° 11-510, au catalogue, Ottawa.
- Gervais, Y., 1990, *Some Issues in the Development of Natural Resources Satellite Accounts: Valuation of Non-renewable Resources*, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document du travail n° 4, Statistique Canada, Ottawa.
- Hamilton, K.E., 1989, *Natural Resources and National Wealth*, Division des comptes nationaux et de l'environnement, document du travail, n° 1, Statistique Canada, Ottawa.
- _____, 1991, *Proposed Treatments of the Environment and Natural Resources in the National Accounts: A Critical Assessment*, Division des comptes nationaux

- et de l'environnement, document du travail, n° 7, Statistique Canada, Ottawa.
- _____, 1994, « Green Adjustments to GDP, » dans *Resources Policy*, vol. 20, n° 3, p. 155-168.
- Harrison, A., 1989a, « Environmental Issues and the SNA, » *Review of Income and Wealth*, vol. 35 (décembre), p. 377-388.
- _____, 1989b, « Introducing Natural Capital into the SNA, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Hartwick, J.M. et R. Lindsey, 1989, *NNP and Economic Depreciation of Exhaustible Resource Stocks*, Queen's University, Department of Economics Discussion Paper No. 741, Kingston.
- Herfindahl, O.C. et A.V. Kneese, 1973, « Measuring Social and Economic Change: Benefits and Costs of Environmental Pollution, » dans Milton Moss (éd.), *Studies in Income and Wealth, vol. 38: The Measurement of Social and Economic Performance*, Columbia University Press, New York.
- Huetting, R., 1989a, « Correcting National Income for Environmental Losses: Toward a Practical Solution, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Ingham, L.H., 1991, « Natural Resource and Environmental Accounting in the National Accounts, » *Journal of Official Statistics*, vol. 7, n° 4, p. 499-513.
- Isard, W., 1969, « Some Notes on the Linkage of the Ecologic and Economic Systems, » document présenté au Regional Science and Landscape Analysis Project, Harvard University, 27 juin.
- Juster, F.T., 1973, « A Framework for the Measurement of Economic and Social Performance, » dans Milton Moss (éd.), *Studies in Income and Wealth, vol. 38: The Measurement of Social and Economic Performance*, Columbia University Press, New York.
- Landefeld, J.S. et J.R. Hines, 1985, « National Accounting for Non-Renewable Natural Resources in the Mining Industries, » *Review of Income and Wealth*, vol. 31, n° 1 (mars), p. 1-20.
- Lone, O., 1987, *Natural Resource Accounting and Budgeting: A Short History of and Some Critical Reflections on the Norwegian Experience 1975-1987*, OCDE Direction de l'environnement, Paris.
- L. Lorents et K.H. Alfsen, 1989, *Statistics and Analytical Methods for a Sustainable Development*, Central Bureau of Statistics of Norway, Oslo.
- Marin, A., 1978, « National Income, Welfare and the Environment, » *Review of Income and Wealth*, vol. 24, p. 415-428.
- Nations Unies, 1993, *SNA Handbook on Integrated Environmental and Economic Accounting*, Statistical Office of the United Nations, séries F, n° 61, New York.
- Nordhaus, W.D., et J. Tobin, 1973, « Is Growth Obsolete? » dans Milton Moss (éd.), *Studies in Income and Wealth, vol. 38: The Measurement of Social and Economic Performance*, Columbia University Press, New York.
- Norgaard, R., 1989, « Linkages Between Environmental and National Income Accounts, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, 1989, Washington, DC.
- Peskin, H.M., 1976, « A National Accounting Framework for Environmental Assets, » *Journal of Environmental Economics and Management* vol. 2, p. 255-262.
- _____, 1981, « National Income Accounts and the Environment, » *Natural Resources Journal*, vol. 2, p. 511-537.
- _____, 1989, « A Proposed Environmental Accounts Framework, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Repetto, R., W. Magrath, M. Wells, C. Beer et F. Rossini, 1989, *Wasting Assets: Natural Resources in the National Accounts*, World Resources Institute, Washington, DC.
- Schafer, D. et C. Stahmer, 1989, « Input-Output Model for the Analysis of Environmental Protection Activities, » *Economic Systems Research*, vol. 1, n° 2, p. 203-227.
- Scott, A., 1956, « National Wealth and Natural Wealth, » *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 22, n° 3 (août), p. 373-78.
- Theys, J., 1989, « Environmental Accounting in Development Policy: The French Experience, » dans Ahmad, Y.J., S. El Serafy et E. Lutz (éds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banque mondiale, Washington, DC.
- van Tongeren, J. et al, 1991, *Integrated and Economic Accounting: A Case Study for Mexico*, document de travail n° 50, Banque mondiale, Département de l'environnement, Washington, DC.
- Victor, P.A., 1972, *Pollution: Economy and Environment*, University of Toronto Press, Toronto.

Ouvrages sur l'évaluation de l'environnement et des ressources naturelles

- Boskin, M.J., M.S. Robinson, T. O'Reilly et P. Kumar, 1985, « New Estimates of the Value of Federal Mineral Rights and Land, » *American Economic Review*, vol. 75, n° 5 (décembre), p. 923-936.
- Brown, T.C. 1984, « The Concept of Value in Resource Allocation, » *Land Economics*, vol. 60, n° 3 (août), p. 231-46.
- Cummings, R.G., D.S. Brookshire et W.D. Schulze (éds.), 1986, *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, Rowman and Allenhead, Totowa, NJ.
- Folmer, H. et E. van Ierland, 1989, *Valuation Methods and Policy Making in Environmental Economics*, Elsevier, Amsterdam.
- Hotelling, H., 1931, « The Economics of Exhaustible Resources, » *Journal of Political Economy*, vol. 39, n° 2, p. 137-175.
- Hufschmidt, M.M., D.E. James, A.D. Meister, B.T. Bower et J.A. Dixon, 1983, *Environment, Natural Systems and Development: An Economic Valuation Guide*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Landefeld, J.S. et J.R. Hines, 1985, « National Accounting for Non-Renewable Resources in the Mining Industries, » *Review of Income and Wealth*, vol. 31, n° 1 (mars), p. 1-20.
- Levhari, D. et N. Liviatan, 1977, « Notes on Hotelling's Economics of Exhaustible Resources, » *Canadian Journal of Economics*, vol. 10, n° 2 (mai), p. 177-92.
- Kneese, A.V., 1984, *Measuring the Benefits of Clean Air and Water*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Maler, K.G. et R.E. Wyzga, 1976, *Economic Measurement of Environmental Damage: A Technical Handbook*, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.
- Miller, M.H. et C.W. Upton, 1985, « A Test of the Hotelling Valuation Principle, » *Journal of Political Economy*, vol. 93, n° 1 (février), p. 1-25.
- Pearce, D.W. et A. Markandya, 1987, « Marginal Opportunity Cost as a Planning Concept in Natural Resource Management, » *Annals of Regional Science*, vol. 21, n° 3 (novembre), p. 18-32.
- _____, 1989, *Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation*, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.
- Peskin, H.M. et J. Peskin, 1978, « The Valuation of Nonmarket Activities in Income Accounting, » *Review of Income and Wealth*, vol. 24 (mars), p. 71-91.
- Peters, C.M., A. Gentry et R.O. Mendelsohn, 1989, « Valuation of an Amazonian Rainforest, » *Nature*, vol. 339, n° 6227 (29 juin), p. 655-656.
- Soloday, J.J., 1980, « Measurement of Income and Product in the Oil and Gas Mining Industries, » dans Dan Usher (éd.) *Studies in Income and Wealth, vol. 45: The Measurement of Capital*, University of Chicago Press, Chicago.

Ouvrages de portée générale sur les ressources naturelles

- Adelman, M.A., 1986a, « Scarcity and World Oil Prices, » *Review of Economics and Statistics*, p. 387-397.
- _____, Adelman, M.A., 1986b, « Oil Producing Countries' Discount Rates, » *Resources and Energy*, vol. 8, p. 309-329.
- _____, Adelman, M.A., 1990, « Mineral Depletion, with Special Reference to Petroleum, » *Review of Economics and Statistics*, vol. 72, p. 1-10.
- Adelman, M.A. et H.D. Jacoby, 1979, « Alternative Methods of Oil Supply Forecasting, » *Advances in the Economics of Energy and Resources*, vol. 2, p. 1-38.
- Agriculture Canada, 1991, *Pédo-paysages du Canada: guide de l'utilisateur*, n° A53-1868/1991F au catalogue, Ottawa.
- British Petroleum, 1990, *BP Statistical Review of World Energy*, British Petroleum Company.
- Boskin, M.J. et al, 1985, « New Estimates of the Value of Federal Mineral Rights and Land, » *American Economic Review*, vol. 75, n° 5, p. 923-936.
- Bowers, B. et Kutney, R., 1989, « Trends in Crude Oil and Natural Gas Reserves Additions Rates and Marginal Supply Costs for Western Canada, » *Journal of Canadian Petroleum Technology*, vol. 28, n° 3, p. 88-94.
- Bradley, P.G., 1967, *The Economics of Crude Petroleum Production*, North Holland Publishing Co., Amsterdam.
- Bradley, P.G., 1985, « Has the 'Economics of Exhaustible Resources' Advanced the Economics of Mining? » dans Scott, A., *Progress in Natural Resource Economics*, Clarendon Press, Oxford.
- Brobst, D.A., 1979, « Fundamental Concepts for Analysis of Resource Availability, » dans V.K. Smith, (éd.), *Scarcity and Growth Reconsidered*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Conseil canadien des ministres des forêts, 1993, *Abrégé de statistiques forestières canadiennes*, n° Fo1-8/1993F au catalogue, Ottawa.

- Cleveland, C.J. et Kaufmann, R.K., 1991, « Forecasting Ultimate Oil Recovery and Its Rate of Production: Incorporating Economic Forces into the Models of M. King Hubbert, » *Energy Journal*, vol. 12, p. 17-45.
- Crowson, P.C.F., 1982, « Investment and Future Mineral Production, » *Resource Policy*, mars, p. 3-12.
- Doran, B.M., D.W. Collins, et D.S. Dhaliwal, 1988, « The Information of Historical Cost Earnings Relative to Supplemental Reserve-based Accounting Data in the Extractive Petroleum Industry, » *Accounting Review*, vol. 63, n° 3, p. 389-413.
- Eglinton, P. et M. Uffelmann, 1983, *Observed Costs of Oil and Gas Reserves in Alberta, 1957-1979*, document de travail n° 235, Conseil économique du Canada, Ottawa.
- Énergie, Mines et Ressources Canada, 1968, *Waterfront Land Use in Metropolitan Vancouver, B.C.*, Charles N. Forward, Direction générale des services géographiques, Étude géographique n° 41, Ottawa.
- _____, 1969a, *The Planning Challenge in the Ottawa Area*, Alice Coleman, Direction générale des services géographiques, Étude géographique n° 42, Ottawa.
- _____, 1969b, *Land Use of the Victoria B.C. Area*, Charles N. Forward, Direction générale des services géographiques, Étude géographique n° 43, Ottawa.
- _____, 1970, *Impact of Industrial Incentives: Southern Georgian Bay Region, Ontario*, M.H. Yeates and Peter E. Lloyd, Direction générale des services géographiques, Étude géographique n° 44, Ottawa.
- _____, 1993, *L'Atlas national du Canada*, Ottawa.
- Environnement Canada, 1973a, *Gulf of St. Lawrence, Water Uses and Related Activities*, Wendy Simpson, Direction générale des terres, Étude géographique n° 53, Ottawa.
- _____, 1973b, *Aspects of Agricultural Land Use in Prince Edward Island*, L.F. Bradley et Andrée Beaulieu, Direction générale des terres, Étude géographique n° 54, Ottawa.
- _____, 1974a, *Landowners and Land Use in the Musquodoboit Valley, Nova Scotia*, D.K. Redpath, Direction générale des terres, Étude géographique n° 55, Ottawa.
- _____, 1974b, *Water Resources and Related Land Uses, Straits of Georgia-Puget Sound Basin*, Dr. Mary L. Barker, Direction générale des terres, Étude géographique n° 56 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1977, *Programme de planification de l'utilisation des sols du Canada: Ontario*, Direction générale des terres, Ottawa.
- _____, 1980, *L'utilisation des terres au Canada*, Direction générale des terres, n° En72-7/1980 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1982, *Mines, utilisation des terres et environnement; un aperçu général au Canada*, Direction générale des terres, n° En73-1/22F au catalogue, Ottawa.
- Gouvernement de Canada, 1981, *Politique canadienne relative à l'utilisation des terres*, n° En72-9/1981F au catalogue, Ottawa.
- Harris, T.S. et Ohlson, J.A., 1987, « Accounting Disclosures and the Market's Valuation of Oil and Gas Properties, » *Accounting Review*, vol. 62, n° 4, p. 651-670.
- Hartwick, J.M., 1982, « Differential Resource Rents and the Two Theories of Non-Renewable Resource Valuation, » *Resources and Energy*, vol. 4, p. 281-289.
- Helliwell, J.F. et al, 1989, *Oil and Gas in Canada: The Effects of Domestic Policies and World Events*, Canadian Tax Paper n° 83, Association canadienne d'études fiscales.
- Institut français de l'environnement, 1994, *Corine land cover – Technical guide*, European Commission, Luxembourg.
- Kemp, A., 1987, *Petroleum Rent Collection Around the World*, The Institute for Research on Public Policy, Halifax.
- Lasserre, P., 1985, « Discovery Costs as a Measurement of Rent, » *Canadian Journal of Economics*, v. 18, p. 474-483.
- Levin, J., 1991, *Valuation and Treatment of Depletable Resources in the National Accounts*, document de travail 58, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Lys, T., 1986, « Discussion of Capital Analysis of Reserve Recognition Accounting, » *Journal of Accounting Research*, vol. 24 (supplément), p. 109-111.
- Magliolo, J., 1986, « Capital Market Analysis of Reserve Recognition Accounting, » *Journal of Accounting Research*, vol. 24, (supplément), p. 69-108.
- McLachlan, M., 1990, *Replacement Costs for Oil and Gas in Western Canada: Methodologies and Application*, Research Report 90-1, Canadian Energy Research Institute, Calgary.
- Miller, M.H. et C.W. Upton, 1985a, « A Test of the Hotelling Valuation Principle, » *Journal of Political Economy*, vol. 93, p. 1-25.
- Miller, M.H. et C.W. Upton, 1985b, « The Pricing of Oil and Gas: Some Further Results, » *Journal of Finance*, p. 1009-1018.
- Pasay, J., 1987, *Oil and Gas Finding Costs in Alberta: 1970-1985*, Research Report 87-1, Canadian Energy Research Institute, Calgary.

- Pasay, J., 1988, *Oil and Gas Finding Costs in Alberta: 1970-1986*, Research Report 88-1, Canadian Energy Research Institute, Calgary.
- Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, 1995, *L'état des forêts au Canada, 1994*, n° Fo1-6/1995F au catalogue, Ottawa.
- Ressources naturelles et énergie Nouveau Brunswick, 1996, *Inventaire de l'état du développement des ressources forestières*, Direction de l'aménagement des forêts, Fredericton.
- Schanz, J.J., 1975, « Problems and Opportunities in Adapting U.S. Geological Survey Terminology to Energy Resources, » *Methods and Models for Assessing Energy Resources*, IIASA Proceedings Series, vol. 5, p. 67-97.
- Slade, M., 1982, « Trends in Natural Resource Commodity Prices: An Analysis of the Time Domain, » *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 9, p. 122-137.
- Statistique Canada, *L'industrie du pétrole brut et du gaz naturel*, n° 26-213 au catalogue, Ottawa.
- _____, *Dépenses d'exploration, de développement et d'immobilisations pour les mines et les puits de pétrole et de gaz naturel*, n° 61-216 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1981, *Report of the Working Group on Land Statistics*, le Bureau du conseiller supérieur en intégration, Ottawa.
- Sundaresan, S., 1984, « Equilibrium Valuation of Natural Resource Markets, » *Journal of Business*, vol. 57, p. 493-518.
- Tate, D.M. and D. Scharf, 1995, *Utilisation de l'eau dans les industries du Canada, 1991*, Collection des sciences sociales n° 31, Direction générale des sciences et de l'évaluation des écosystèmes, Environnement Canada, Ottawa.
- Trant, D. 1993, « Changement de l'utilisation des terres autour du parc national du mont Riding », dans *Perspectives sur l'environnement: Études et statistiques*, Statistique Canada n° 11-528F au catalogue, Ottawa.
- Uffelman, M., 1985, « Hydrocarbon Supply Costs, » *Canadian Public Policy*, vol. 11, p. 397-401.
- Uhler, R.S., 1979, *Oil and Gas Finding Costs*, Study n° 7, Canadian Energy Research Institute, Calgary.
- United Kingdom Department of the Environment, 1994, *Land Use Change in England*, n° 9, London, England.
- Watkins, C., 1984, *The Oil and Gas Investment Climate: Changes over a Decade*, Study n° 20, Canadian Energy Research Institute, Calgary.
- Watkins, C. et Scarfe, B., 1985, « Canadian Oil and Gas Taxation, » *Energy Journal*, vol. 6, (Special Tax Issue), p. 17-35.
- Wiken, E., 1986, *Les écozones terrestres du Canada*, Série de la classification écologique du territoire n° 19, Direction générale des terres, Environnement Canada, n° En7303/19 au catalogue, Ottawa.

Publications récentes et plus anciennes du Système de comptabilité nationale du Canada

- Bureau fédéral de la statistique, 1941, *National Income of Canada, 1919-1938, Part 1*, 13-502B au catalogue, Ottawa.
- _____, 1946, *1938-1945, National Accounts Income and Expenditure*, 13-201 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1952, *Government Transactions Related to the National Accounts, 1926-1951*, BFS document de référence n° 39, 13-D-20 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1952, *National Accounts Income and Expenditure, 1926-1950*, 13-502A au catalogue, Ottawa.
- _____, 1953, *National Accounts Income and Expenditure, by Quarters, 1947-1952*, 13-501 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1959, *National Accounts Income and Expenditure, by Quarters, 1947-1957*, 13-511 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1962, *National Accounts Income and Expenditure, 1926-1956*, 13-502 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1962, *National Accounts Income and Expenditure, by Quarters, 1947-1961*, 13-519 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1969, *National Income and Expenditure Accounts, 1926-1968*, Ottawa.
- Goldberg, Simon A., 1949, « The Development of National Accounts in Canada, » dans *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 15 (février), p. 34-52.
- _____, Hans J. Adler, J.D. Randall et P.S. Sunga, 1965, « The Canadian Quarterly National Accounts – A Critical Appraisal, » dans *Studies in Short-term National Accounts and Long-term Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, Princeton, p. 2-99.
- Statistique Canada, *Mesures globales de productivité*, n° 15-204-XPF au catalogue, Ottawa.
- _____, *Balance des paiements internationaux du Canada*, n° 67-001-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Les transactions internationales de services du Canada*, n° 67-203-XPB au catalogue, Ottawa.

- _____, Guide des comptes des revenus et dépenses, n° 13-603F au catalogue n° 1, Ottawa.
- _____, *Produit intérieur brut par industrie*, n° 15-001-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Produit intérieur brut par industrie (1981=100), 1961-1980*, n° 15-512-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, 1961-1981 (données révisées)*, n° 15-510-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne en prix constants, 1961-1981 (données révisées)*, n° 15-511-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Comptes du bilan national - Estimations annuelles*, n° 13-214-PPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Comptes économiques et financiers nationaux- Estimations annuelles*, n° 13-201-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Comptes économiques et financiers nationaux- Estimations trimestrielles*, n° 13-001-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Comptes économiques provinciaux, Estimations annuelles*, n° 13-213-PPB au catalogue, Ottawa.
- _____, *Produit intérieur brut provincial par industrie*, n° 15-203-XPB au catalogue, Ottawa.
- _____, 1975, *Les comptes nationaux des revenus et des dépenses, vol. 3, Guide des comptes nationaux des revenus et des dépenses (Définitions-Concepts-Sources-Méthodes)*, n° 13-549F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1976, *Les comptes nationaux des revenus et des dépenses, vol. 1, Les estimations annuelles, 1926-1974*, n° 13-531 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1976, *Les comptes nationaux des revenus et des dépenses, vol. 2, Les estimations trimestrielles, 1947-1974*, n° 13-533 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1988, *Comptes nationaux des revenus et dépenses, Estimations annuelles, 1926-1986*, n° 13-531 au catalogue, Ottawa.
- _____, 1988, *Comptes économiques provinciaux, Édition historique, 1961-1986*, n° 13-213S au catalogue, Ottawa.
- _____, 1989, *Guide des comptes des flux financiers et des comptes du bilan national (Définitions-Concepts-Sources-Méthodes)*, n° 13-585F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1989, *Guide de l'utilisation pour le Système de comptabilité nationale du Canada*, n° 13-589F au catalogue, Ottawa.
- _____, 1989, *Comptes nationaux des revenus et dépenses, Estimations trimestrielles 1947-1986*, n° 13-533 au catalogue, Ottawa.

Ouvrages de référence générale sur la comptabilité nationale

- Archambault, E., and O. Arkhipoff, (éds.), 1986, *Études de comptabilité nationale*, Economica, Paris.
- Commission des Communautés européennes, Fonds monétaire international, Organisation pour la coopération et le développement économiques, Nations Unies et Banque mondiale, 1993, *Système des Comptes Nationaux 1993*, ST/ESA/STAT/SER.F/2/Rév.4, New York.
- Eisner, R., 1989, *The Total Incomes System of Accounts*, University of Chicago Press, Chicago.
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques, 1966, *Comptes Économiques Régionaux, Essai de Régionalisation des Comptes de la Nation 1962*, Études et Conjoncture, numéro spécial, Études de Comptabilité Nationale, n° 9, Presses Universitaires de France, Paris.
- _____, 1979, *Sources et méthodes d'élaboration des comptes nationaux, Comptes des entreprises par secteur d'activité*, Collections de l'INSEE, série C, n° 78, Paris.
- _____, 1983, *Sources et méthodes d'élaboration des comptes nationaux: les administrations publiques*, Collections de l'INSEE, série C, n° 111-112, Paris.
- _____, 1976, *Système élargi de la comptabilité nationale, méthodes*, Collections de l'INSEE, série C, n° 44-45, Paris.
- _____, 1987, *Système élargi de comptabilité nationale*, Collections de l'INSEE, série C, n° 140-141, Paris.
- Kendrick, J.W., 1972, *Economic Accounts and Their Uses*, McGraw-Hill, New York.
- Miller, R.E. et P.D. Blair, 1985, *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ.
- Nations Unies, 1952, *Système de comptabilité nationale, Études méthodologiques*, série F, n° 2, New York.
- _____, 1968, *Système de comptabilité nationale, Études méthodologiques*, série F, n° 2, Rev. 3, New York.
- _____, 1971, *Principes méthodologiques de base régissant l'établissement des balances statistiques de l'économie nationale*, série F, n° 17, New York.
- _____, 1977, *Provisional International Guidelines on the National and Sectoral Balance Sheet and Reconciliation Accounts of the System of National Accounts*, série M, n° 60, Bureau de Statistique, New York.
- Ruggles, N. et R. Ruggles, 1956, *National Income Accounts and Income Analysis*, McGraw-Hill, New York.

- Temam, D. 1981, *Sources et méthodes d'élaboration des comptes nationaux – Les biens et services*, Collections de l'INSEE, série C, n° 99, Paris.
- Usher, D., 1980, *The Measurement of Economic Growth*, Columbia University Press, New York.
- United States Bureau of Economic Analysis, 1985, *Introduction to National Economic Accounting*, Methodology Paper Series MP-1, U.S. Government Printing Office, Washington, DC.

Glossaire

Le présent glossaire contient la définition de termes employés dans le présent ouvrage, relativement aux comptes de l'environnement et des ressources. La présentation des définitions répond aux particularités suivantes :

- Le terme qui fait l'objet d'une définition est présenté en **caractères gras**.
- Les termes qui font l'objet d'une définition distincte dans le présent glossaire et qui font partie d'une autre définition sont présentés en **caractères gras italiques** lorsqu'ils sont mentionnés à l'intérieur de cette autre définition.
- Les termes qui paraissent habituellement sous forme abrégée dans le présent ouvrage sont suivis de leur abréviation entre parenthèses; les abréviations elles-mêmes sont incluses séparément au présent glossaire, mais renvoient à l'appellation ou à l'expression non abrégée.
- Les synonymes et (ou) les termes qui ont, le cas échéant, un rapport direct avec une définition sont ajoutés à la suite de la définition et précédés des mots « Voir aussi ».

Actifs en ressources naturelles : [Traduction libre] « Les biens naturels sur lesquels des droits de propriété ont été établis et sont effectivement appliqués [...] répondent aux critères d'actifs économiques et [doivent être] enregistrés dans les bilans. [Ces biens] ne doivent pas nécessairement appartenir à des unités individuelles; ils peuvent appartenir à des groupes d'unités ou à des administrations publiques au nom de collectivités entières. [...] Pour répondre à la définition générale d'un actif économique, les biens naturels doivent non seulement appartenir [à quelqu'un ou à une institution], mais ils doivent pouvoir procurer des avantages économiques à leurs propriétaires, compte tenu de la technologie, des connaissances scientifiques, de l'infrastructure économique, des ressources disponibles et de l'ensemble des prix relatifs qui ont cours aux dates auxquelles se rapporte le bilan ou qui devraient avoir cours dans l'avenir immédiat. » (Commission of the European Communities *et al.*, 1993; p. 219).

Voir aussi **biens tangibles naturels**.

Actifs produits : Immeubles, matériel, outillage et routes produits grâce à une **activité économique**.

Synonyme : actifs produits.

Voir aussi **patrimoine naturel**; **actifs en ressources naturelles**; **patrimoine national**.

Actifs tangibles non-produits : Expression du **SCN93** pour désigner les **actifs en ressources naturelles**.

Activité économique : Dans le **Système de comptabilité nationale du Canada** l'activité économique désigne toutes les activités de production de biens et de services destinés à être vendus sur le marché. En ce qui concerne le **SCERC**, cette définition est élargie pour désigner aussi toutes les activités de production et (ou) de consommation de marchandises, qu'elles aient été échangées sur le marché ou qu'elles soient produites et consommées par le même agent économique sans qu'il n'y ait eu de transaction.

BTDEEC : Sigle de « Bulletin trimestriel, disponibilité et écoulement d'énergie au Canada »; il s'agit d'une des principales sources de données des comptes des flux de matières et d'énergie.

CBNC : Sigle de **comptes du bilan national du Canada**.

CDPE : Sigle de « comptes de dépenses de protection de l'environnement ».

CFME : Sigle de « comptes des flux de matières et d'énergie ».

CORINE : Acronyme de « Coordination des informations sur l'environnement », utilisé en rapport avec le système de comptabilité des terres de l'Union européenne.

CSRN : Sigle de « comptes des stocks de ressources naturelles ».

CTI : Sigle de « Classification type des industries », le système de classification des branches d'activité qu'emploie Statistique Canada dans le cadre de ses programmes d'enquêtes auprès des entreprises (Statistique Canada, 1980).

Calcul de l'opérateur : Critère servant à classer les **dépenses de protection de l'environnement** en les attribuant au secteur qui les a faites, indépendamment du secteur qui les finance au départ. Ainsi, les dépenses de gestion de déchets effectuées par les administrations sont attribuées au secteur public en vertu du calcul de l'opérateur, même si elles ont été financées, à l'origine, par les ménages qui s'acquittent de leur impôt foncier.

Voir aussi **calcul du financement**.

Calcul du financement : Critère de classement des **dépenses de protection de l'environnement** en vertu duquel de telles dépenses sont attribuées au secteur qui en

assure le financement initial, peu importe le secteur qui se sera chargé d'effectuer lesdites dépenses. Ainsi, en vertu du calcul du financement, les dépenses de gestion des déchets effectuées par les administrations publiques sont attribuées au secteur des ménages, étant donné que ces dépenses ont été financées au départ par l'impôt foncier des ménages.

Voir aussi **calcul de l'opérateur**.

Changement de procédé (CDP) : Expression utilisée relativement aux **dépenses de protection de l'environnement** et désignant un procédé de production nouveau ou considérablement modifié. Parmi les exemples de dépenses de type CDP, notons les modifications de procédé qui permettent de substituer une matière à une autre ou de réutiliser l'eau d'un système de production.

Synonyme : procédé intégré.

Voir aussi **en bout de chaîne**.

Comptes d'entrées-sorties : L'un des ensembles de comptes du **Système de comptabilité nationale du Canada**. Les comptes d'entrées-sorties présentent de façon très détaillée la valeur annuelle des flux de marchandises circulant entre les branches et les consommateurs. Ces flux sont consignés dans trois matrices : la matrice de la « production » représente la valeur de chacune des marchandises produites par chacune des branches; la matrice des « utilisations » affiche la consommation de chacune des marchandises par chacune des branches; la matrice de la « demande finale » présente la consommation de marchandises selon les ménages, les administrations publiques, les exportations (déduction faite des importations), les stocks des entreprises et la formation de capital. Les comptes d'entrées-sorties sont à l'origine des estimations repères du **produit intérieur brut** avec lesquelles doivent concorder toutes les autres estimations du PIB issues du SCNC.

Comptes du bilan national du Canada (CBNC) : Fait partie de l'éventail de comptes qui composent le **Système de comptabilité nationale du Canada**. Les CBNC sont des états, dressés à la fin de l'année civile, de la valeur des actifs financiers et non financiers appartenant aux agents économiques du Canada et du passif financier net détenu à l'encontre des Canadiens par les agents économiques de pays étrangers. Les CBNC sont préparés pour les quatre principaux secteurs de l'économie (les entreprises, les particuliers, les administrations publiques et les non-résidents). Ils montrent la situation économique de chaque secteur, c'est-à-dire les actifs financiers et les biens matériels à sa disposition.

Convention : Voir **conventions environnementales**

Conventions environnementales : Tout engagement officiel et multipartite entre entreprises, ou entre les

administrations publiques et l'entreprise, dans le but d'atteindre des objectifs précis en matière d'environnement. Parmi les exemples, citons l'*Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air*, le *Protocole national sur l'emballage* et le *Programme de gestion responsable* adopté par l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques.

Voir aussi **réglementations environnementales; dépenses de protection de l'environnement**.

Coût des actifs produits : Dans le cadre d'une activité commerciale, le coût que représente, pour le propriétaire, l'utilisation de **actifs produits**. En théorie, ce coût peut être calculé comme $rK+\delta$, lorsque δ correspond au **taux d'amortissement** du stock de actifs produits et rK correspond au **rendement des actifs produits**.

Couverture terrestre : Description de la nature physique de la surface des terres (zone urbaine bâtie ou forêt adulte, par exemple).

Déchets : Toute matière ou énergie qui n'a aucune valeur monétaire ni utilité matérielle pour le producteur et qui est rejetée, soit directement dans l'environnement ou par l'intermédiaire d'un autre agent économique, sans rémunération pour le producteur. Cette définition englobe tous les types de déchets, sans distinction de la forme matérielle (gaz, liquide, solide ou une quelconque forme d'énergie) du déchet ou du point par lequel il pénètre dans l'environnement. Pour que la matière ou l'énergie soit considérée comme un déchet, il suffit seulement que le producteur n'y attache aucune valeur ni utilité, même si un autre agent économique pourrait voir la chose différemment.

Déchets de biens durables : **Déchets** produits lorsque des biens de longue durée sont jetés. Comprend, entre autres, les déchets provenant d'immeubles et d'autres infrastructures construites, du matériel et de l'outillage des entreprises et des ménages, des véhicules et de l'ameublement.

Dépenses consacrées à la défense de l'environnement : Dépenses effectuées par tout agent économique afin de lutter contre la détérioration de l'environnement. Cela comprend les dépenses effectuées pour retarder, réparer ou prévenir la dégradation de l'environnement.

Dépenses courantes : Voir **dépenses d'exploitation**.

Dépenses d'exploitation : Sorties de fonds effectuées par les entreprises ou les administrations publiques pour la main-d'oeuvre, le carburant, l'électricité, les matériaux, les fournitures et autres biens non durables, plus les services achetés. L'expression « dépenses d'exploitation » est

employée surtout en rapport avec le **secteur des entreprises**; l'expression « dépenses courantes » s'utilise en rapport avec le **secteur des administrations publiques** et le **secteur des ménages**.

Synonyme : dépenses courantes.

Voir aussi **dépenses en immobilisations; dépenses en immobilisations des entreprises; dépenses en immobilisations des administrations publiques**.

Dépenses de conservation et de développement des ressources naturelles : Sert à décrire les dépenses que les administrations publiques consacrent à la mise en valeur des ressources naturelles et à la conservation de ces ressources. Les catégories visées sont l'agriculture, les forêts, la chasse et pêche, les mines, le pétrole et le gaz et les « autres » domaines (comme l'amélioration de l'efficacité énergétique).

Dépenses de lutte contre la pollution (LCP) : Sorties de fonds effectuées surtout dans le but d'empêcher, de réduire ou de régulariser le rejet de **déchets** résultant de l'activité économique.

Dépenses de protection de l'environnement : Dépenses courantes et dépenses en immobilisations effectuées dans le but de respecter les **réglementations** ou les **conventions environnementales** qui s'appliquent au Canada. En font partie les catégories suivantes de dépenses : **lutte contre la pollution**; rétablissement de la faune sauvage et remise en état des milieux naturels; surveillance, évaluations et vérifications environnementales; assainissement et déclassé de sites.

Dépenses en immobilisations : Dépenses effectuées par les entreprises ou les administrations publiques pour le matériel, l'outillage, les immeubles et autres biens dont la vie utile dure plus d'un an.

Dépenses en immobilisations des administrations publiques : Dépenses effectuées par les administrations publiques pour de nouveaux biens durables comme les immeubles, les services d'aqueduc, les réseaux d'égouts, les routes, les ports, les aéroports, le matériel et l'outillage.

Synonyme : investissement public en capital fixe.

Voir aussi **dépenses en immobilisations; dépenses en immobilisations des entreprises**.

Dépenses en immobilisations des entreprises : Dépenses effectuées par les entreprises pour acheter, construire et installer des infrastructures, du matériel et de l'outillage nouveaux, afin de remplacer des biens usés, d'ajouter aux biens existants, de les louer ou les donner à bail. Sont compris également tous les coûts capitalisés associés aux travaux de démolition, de planification et de

conception (comme les frais d'ingénierie et de construction), la valeur des frais d'exploration et d'exploitation minière et tout coût non amorti associé à l'achat de terres. Les dépenses en immobilisations des entreprises sont présentées en chiffres bruts, toutes subventions comprises.

Voir aussi **dépenses en immobilisations; dépenses en immobilisations des administrations publiques; dépenses d'exploitation**.

Développement durable : Dans son acception la plus répandue, le développement durable se définit comme suit :

[Traduction libre] Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire leurs propres besoins (World Commission on Environment and Development, 1987; p. 8).

Dans le **SCERC**, le développement *économiquement durable* est interprété comme suit :

[Traduction libre] Développement qui produit un revenu national *par habitant* qui ne diminue pas lorsqu'on remplace ou conserve les sources de ce revenu; autrement dit, les stocks de actifs produits et de biens naturels (Bartelmus, 1990).

Voir aussi **développement durable au sens large; développement durable au sens strict**.

Développement durable au sens large : Genre particulier de **développement durable** en vertu duquel on cherche à maintenir, d'année en année, le revenu *par habitant* généré par les **actifs produits** et le **patrimoine naturel** à la disposition d'un pays. La composition du patrimoine national total importe peu, car on part du principe que les actifs produits et le patrimoine naturel sont interchangeables. Le développement durable au sens large autorise l'épuisement ou la détérioration du patrimoine naturel, pourvu que cet épuisement soit compensé par l'accroissement des stocks de actifs produits.

Voir aussi **patrimoine national; développement durable; développement durable au sens strict**.

Développement durable au sens strict : Genre de **développement durable** où le **patrimoine naturel** et les **actifs produits** doivent demeurer constants au fil des ans, indépendamment l'un de l'autre. Dans cette interprétation, l'on prend implicitement pour acquis que les deux types de biens sont essentiellement complémentaires, c'est-à-dire que la présence de l'un est généralement nécessaire pour que l'autre ait une quelconque valeur.

Voir aussi **patrimoine national; patrimoine naturel; actifs produits; développement durable; développement durable au sens large**.

Développement économiquement viable : Voir *développement durable*.

Voir aussi *actifs en ressources naturelles; réserves*.

Division de recensement : Unité géographique de taille intermédiaire se situant entre la *subdivision de recensement* et la province. Les divisions de recensement servent principalement à titre d'unités spatiales pour la collecte et la diffusion de renseignements du *Recensement de la population*. En 1991, il y avait au Canada 290 divisions de recensement.

Voir aussi *subdivision de recensement; secteur de dénombrement*.

EDI : Sigle de « Enquête sur les dépenses en immobilisations », une des principales sources de données des comptes de dépenses de protection de l'environnement.

EDPE : Sigle de « Enquête sur les dépenses de protection de l'environnement »; il s'agit d'une des principales sources de données des comptes de dépenses de protection de l'environnement.

ELP : Sigle de « Enquête sur la lutte contre la pollution ».

Écodistrict : Sous-élément d'une *écorégion*, l'écodistrict présente un assemblage de caractéristiques qui lui sont propres : relief, géologie, topographie, sols, flore, eaux, faune et utilisation des terres. Il y a 5 395 écodistricts au Canada.

Voir aussi *écozone* et *écorégion*.

Écorégion : Sous-élément de l'*écozone*, l'écorégion présente des caractéristiques régionales qui lui sont propres : climat, physiographie, végétation, sols, eaux, faune et utilisation des terres. Il y a 217 écorégions au Canada.

Voir aussi *écozone; écodistrict*.

Écosystème : Milieu biologique composé, d'une part, d'organismes en interaction les uns avec les autres et, d'autre part, de leur environnement physique.

Écoumène : Terme de souche grecque employé pour désigner les « terres habitées » ou la partie d'un pays qui est peuplée en permanence. On emploie ce concept en cartographie thématique pour que la représentation spatiale des données s'applique à des zones particulières, comme les terres agricoles.

Voir aussi *écozone agricole*.

Écoumène agricole : Définie à l'aide du *Recensement agricole*, cette zone délimite la partie du Canada dans

laquelle a lieu l'activité agricole. Cet écoumène sert à cartographier les données agricoles et à circonscrire l'information aux zones agricoles véritables.

Voir aussi *écozone*.

Écozone : Grande étendue de la surface terrestre délimitée par des ensembles distinctifs de ressources inanimées ou vivantes en corrélation écologique. Chaque zone peut être vue sous l'angle d'un système discret résultant de l'interaction des facteurs relatifs à la géologie, à la géographie, au sol, à la végétation, au climat, à la faune sauvage, aux milieux aquatiques et à la présence humaine qui peuvent caractériser la région. Il y a 15 écozones au Canada.

Voir aussi *écodistrict; écorégion*.

Effet de serre : Phénomène naturel en vertu duquel certains gaz présents à l'état de trace dans l'atmosphère (appelés *gaz à effet de serre*) absorbent une partie de la chaleur émanant de la surface de la planète, la retiennent et la renvoient à la surface de la terre. Les scientifiques ont dit craindre que la modification par l'homme des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère augmente considérablement l'effet de serre qui se produit naturellement (Houghton *et al.*, 1996). On a prédit que cet accroissement entraînerait le réchauffement de l'atmosphère terrestre et d'importantes perturbations des systèmes climatiques planétaires.

Voir aussi *potentiel de réchauffement du globe*.

En bout de chaîne : Qualifie des installations ou un outillage que l'on ajoute à un procédé de fabrication (et qui ne fait pas partie intégrante du procédé) dans la seule intention de réduire et (ou) de neutraliser les *déchets* associés à ce procédé. La notion de dépense en bout de chaîne est employée de concert avec celle des *dépenses de protection de l'environnement*, pour décrire les dépenses effectuées dans le seul but de protéger l'environnement.

Voir aussi *changement de procédé*.

Enquête sur la lutte contre la pollution (ELP) : Enquête annuelle avec laquelle Statistique Canada obtient, auprès des entreprises, des renseignements sur les *dépenses de lutte contre la pollution*. Cette enquête est l'une des principales sources de données des comptes de dépenses de protection de l'environnement.

Voir aussi *dépenses de lutte contre la pollution*.

Gaz à effet de serre : Groupe de composés chimiques responsables du soi-disant *effet de serre*. Les plus importants gaz à effet de serre produits par l'activité économique sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O) et les chlorofluorocarbures (CFC).

Voir aussi **potentiel de réchauffement du globe**.

IFCan91 : Acronyme de « Inventaire des forêts du Canada 1991 », l'une des principales sources de données des comptes des stocks des ressources du bois.

INRP : Sigle de « Inventaire national des rejets de polluants »; il s'agit d'une base de données sur les entreprises, dans laquelle on retrouve des informations sur une vaste gamme de substances, souvent toxiques, rejetées dans l'environnement par les installations commerciales au Canada. (Environnement Canada est l'organisme responsable.)

Indicateur économique et environnemental : Mesure prenant la forme d'une série chronologique et résumant un aspect de la relation entre l'activité économique et l'environnement.

Industrie de l'environnement : Toutes les entreprises canadiennes qui se chargent exclusivement ou non de la production de produits environnementaux, de la prestation de services environnementaux et d'activités de construction liées à l'environnement. Ces entreprises produisent des biens et des services qui servent ou peuvent servir à mesurer, prévenir, limiter ou corriger les dommages (attribuables à l'homme ou à des phénomènes naturels) causés à l'eau, à l'air et au sol. On compte aussi dans l'industrie des entreprises qui conçoivent des technologies et fabriquent des dispositifs connexes qui ont pour objet de réduire au minimum la pollution et la consommation de matières premières et d'énergie.

LCP : Sigle de « lutte contre la pollution ».

Méthode de la valeur actualisée : Méthode d'évaluation des **actifs en ressources naturelles** qui repose sur l'application d'un **taux d'actualisation** au flux prévu de revenus futurs tirés d'une **rente des ressources**.

Voir aussi **méthode du prix net**.

Méthode du prix net : Méthode d'évaluation des **actifs en ressources naturelles**, fondée sur le soi-disant **modèle de Hotelling**, en vertu duquel la valeur d'un stock d'actifs souterrains correspond à la **rente des ressources** de chaque unité d'actif multipliée par la taille du stock d'actifs.

Voir aussi **méthode de la valeur actualisée**.

Modèle de Hotelling : Modèle fondé sur les travaux précurseurs que Harold Hotelling (1931) a effectués sur la valeur des ressources naturelles. Ce modèle prend pour acquis que dans un marché de concurrence parfaite, le prix de l'unité marginale d'une ressource non renouvelable – déduction faite des coûts d'extraction, d'exploitation et d'exploration (y compris des frais d'investissement) –

augmentera, avec le temps, au même rythme que le taux d'intérêt.

Voir aussi **méthode du prix net**.

NAMEA : Acronyme de « National Accounting Matrix including Environmental Accounts » (matrice de comptabilité nationale, comprenant les comptes environnementaux); il s'agit du cadre comptable environnemental du bureau central de la statistique des Pays-Bas.

nca : Sigle de « non classé ailleurs ».

OCDE : Sigle de « Organisation de coopération et de développement économiques ».

PIB : Sigle de **Produit intérieur brut**.

PIN : Sigle de **produit intérieur net**.

Patrimoine : La capacité que possède un particulier, une entreprise ou un pays de s'octroyer un revenu. Dans le **Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada**, le mot patrimoine désigne la valeur combinée des **actifs en ressources naturelles** et des actifs produits (non financiers) du Canada.

Voir aussi **patrimoine naturel, comptes du bilan national du Canada; patrimoine national**.

Patrimoine national : La somme des valeurs des actifs non financiers que détiennent tous les secteurs de l'économie d'un pays. Une mesure connexe, la valeur nette nationale, désigne le patrimoine national, déduction faite des créances nettes que des non-résidents détiennent à l'encontre des secteurs de l'économie intérieure. (Les actifs et les passifs financiers des secteurs de l'économie intérieure n'intègrent pas le facteur de la valeur nette nationale, car les créances qu'un secteur de l'économie détient auprès d'un autre s'annulent lorsque l'on calcule la somme des actifs et des passifs de l'ensemble de l'économie.)

Voir aussi **Comptes du bilan national du Canada; patrimoine lié aux ressources naturelles; actifs produits**.

Patrimoine naturel : L'environnement naturel d'où proviennent les ressources matérielles et les services environnementaux nécessaires à l'activité économique et au bien-être de l'humanité.

Voir aussi **actifs produits; actifs en ressources naturelles; patrimoine national**.

Potentiel de réchauffement du globe (PRG) : Indice indiquant dans quelle mesure un gaz à effet de serre peut

contribuer au réchauffement planétaire, pendant un certain laps de temps (20, 100 ou 500 ans). L'indice est établi en fonction du pouvoir calorifique du dioxyde de carbone, auquel on a attribué arbitrairement la valeur de 1 (Houghton *et al.*, 1996).

Voir aussi **effet de serre**.

Potentiel des terres : Description des propriétés biophysiques des terres (climat, géologie, topographie et caractéristiques du sol, par exemple).

Synonyme : capacité productive.

Produit intérieur brut (PIB) : Important indicateur macro-économique servant à mesurer la valeur sans double compte des biens et services produits à l'intérieur d'un pays, sans tenir compte de la propriété des facteurs de production. Dans le **Système de comptabilité nationale du Canada**, l'estimation du PIB se fait de trois façons : en calculant la somme de toute le revenu de l'économie, la somme de toutes les dépenses de l'économie, ou la somme de la valeur ajoutée par chacune des industries de l'économie.

Produit intérieur net : Indicateur macro-économique équivalant au **produit intérieur brut** moins l'amortissement du capital immobilisé.

Recyclage : Le détournement de déchets vers l'économie les utiliser de nouveau. La vente de déchets d'un procédé, aux fins de l'utilisation dans un autre procédé, peut ou non être considérée comme du recyclage, selon les circonstances. Si le producteur de déchets exerce cette activité dans un but lucratif, l'opération constitue non seulement le recyclage des déchets, mais un échange de marchandises de valeur entre agents économiques. Toutefois, si le prix de vente des **déchets** ne couvre que les frais subis par le producteur, les matières sont réputées être des déchets recyclés, car elles n'ont aucune valeur positive pour le producteur.

Réglementations environnementales : Toute disposition législative en vigueur ou prévue émanant d'un organisme fédéral, provincial ou municipal canadien et ayant pour objet la protection ou la restauration de l'environnement. Parmi les exemples de réglementation environnementale, notons les règlements de la *Loi canadienne sur les pêches* ayant trait aux effluents liquides des industries des pâtes et papiers, de l'extraction de minerais métalliques et du raffinage du pétrole.

Voir aussi **conventions environnementales; dépenses de protection de l'environnement**.

Rendement des actifs produits : Partie du revenu d'une activité qui revient au propriétaire des **actifs produits** utilisés dans le cadre de l'activité. Le rendement des actifs produits est interprété dans le **Système des comptes de**

l'environnement et des ressources du Canada comme étant le coût de financement de l'acquisition du stock de actifs produits utilisé dans le cadre d'activités d'extraction de ressources. L'estimation des coûts de financement se fait en utilisant le taux nominal des obligations industrielles à long terme.

Voir aussi **coût des actifs produits; taux d'amortissement**.

Rente : Voir **rente des ressources**.

Rente des ressources : La différence entre le revenu total tiré de l'extraction d'un **actif en ressources naturelles** et tous les coûts du processus d'extraction, y compris le **coût des actifs produits**, mais à l'exclusion des taxes, redevances et autres coûts qui ne résultent pas directement du processus d'extraction. La rente des ressources permet d'estimer la valeur marchande des stocks d'**actifs en ressources naturelles** dans les comptes des stocks en ressources naturelles.

Rente économique : Voir **rente des ressources**.

Réserves : Terme employé pour désigner les gisements d'actifs souterrains au sujet desquels on peut présumer avec beaucoup de certitude qu'ils sont rentables dans les conditions techniques et économiques actuelles. Les critères exacts utilisés pour définir une réserve diffèrent d'un bien souterrain à l'autre. La section 3.3 du présent volume traite de la question de façon plus détaillée.

Voir aussi **réserves économiquement récupérables**.

Réserves économiquement récupérables : Réserves d'actifs souterrains qui peuvent être récupérés grâce aux techniques contemporaines et dans les conditions économiques actuelles.

SCERC : Sigle de « Système des comptes de l'environnement et des ressources du Canada ».

SCN93 : Sigle de **Système de comptabilité nationale de 1993**.

SCNC - Sigle de **Système de comptabilité nationale du Canada**.

SD : Sigle de **secteur de dénombrement**.

SEEA : Acronyme anglais de **System for Integrated Environmental and Economic Accounting**, ou système de comptabilité intégrée sur l'environnement et l'économie.

SERIÉE : Acronyme de **Système européen de**

rassemblement de l'information économique sur l'environnement, il s'agit du système de classification des dépenses environnementales du bureau de la statistique de la Communauté européenne (Eurostat).

SGF : Sigle de « Système de gestion financière », soit la classification des dépenses de l'administration fédérale utilisée dans les Comptes publics du Canada, lesquels constituent une des principales sources de données des comptes de dépenses de protection de l'environnement.

SIE : Sigle de « Système d'information environnementale », un système d'information de type **SIG** en usage à Statistique Canada.

SIG : Acronyme de « Système d'information à référence géographique ».

Secteur de dénombrement (SD) : Unité géographique décrivant la zone qu'un représentant (ou recenseur) du *Recensement de la population* doit parcourir. Le nombre de logements d'un secteur de dénombrement varie de 375 en zone urbaine, à 125 en région rurale. Les limites d'un secteur de dénombrement ne chevauchent en aucun cas celles des autres secteurs définis aux fins du recensement.

Voir aussi *division de recensement; subdivision de recensement*.

Secteur des administrations publiques : Tous les ministères, organismes et fonds (budgétaires et non budgétaires) généraux des administrations publiques fédérale, provinciales et locales, y compris les systèmes scolaires des niveaux élémentaire et secondaire administrés au plan local, les hôpitaux sans but lucratif et les régimes de pensions du Canada et du Québec.

Secteur des entreprises : Toutes les unités économiques qui produisent des biens et des services et qui les vendent à un prix établi de manière à couvrir l'ensemble des coûts de production, y compris le bénéfice des propriétaires. Ces unités comprennent les entreprises avec ou sans personnalité morale, les praticiens professionnels autonomes et les entreprises publiques.

Secteur personnel : Voir *secteur des ménages*.

Secteur des ménages : Toute personne, ménage ou organisme sans but lucratif (comme les oeuvres de bienfaisance, les syndicats, les organisations professionnelles, les sociétés fraternelles et les universités). En font aussi partie les régimes de retraite privés et les revenus de placements des compagnies d'assurance-vie.

Synonyme : secteur personnel.

Subdivision de recensement : Unité géographique qui correspond généralement à une municipalité ou à son équivalent (comme les réserves indiennes) et qui sert à collecter et à diffuser des renseignements du *Recensement de la population*. Il y avait en 1991 6006 subdivisions de recensement.

Voir aussi *division de recensement; secteur de dénombrement*.

Subdivisions de recensement unifiées : Plusieurs petites *subdivisions de recensement* réunies en une seule subdivision créée pour rendre la référence géographique plus accessible et plus commode. Les subdivisions de recensement unifiées servent surtout à diffuser des renseignements du *Recensement de l'agriculture*.

Voir aussi *division de recensement; subdivision de recensement; secteur de dénombrement*.

Système de comptabilité intégrée sur l'environnement et l'économie : Mieux connu sous le sigle anglais SEEA (System for Integrated Environmental and Economic Accounting), il s'agit du projet de système de Nations unies visant à intégrer l'information environnementale au cadre de comptabilité nationale (Nations unies, 1993).

Système de comptabilité nationale de 1993 (SCN93) : Lignes directrices acceptées dans le monde entier et contenant les concepts et les méthodes de préparation des comptes nationaux (Commission of the European Communities *et al.*, 1993). La plupart des pays à économie de marché observent l'essentiel de ces lignes directrices au moment de préparer leurs propres comptes nationaux.

Système de comptabilité nationale du Canada (SCNC) : Il s'agit d'un ensemble de comptes intégrés renfermant les renseignements macro-économiques indispensables à la gestion financière de l'économie canadienne. Le SCNC présente, dans l'ensemble, des rapports étroits avec le **Système** (international) **de comptabilité nationale de 1993**.

Taux d'actualisation : Le taux qui sert à actualiser les revenus futurs lorsque l'on utilise la **méthode de la valeur actualisée** pour déterminer la valeur des **actifs en ressources naturelles**. Le taux d'actualisation indique jusqu'au quel degré un agent économique préfère obtenir un revenu au présent plutôt qu'à l'avenir. Cette préférence temporelle varie selon l'agent dont il est question. En règle générale, les taux de préférence temporelle sont plus élevés pour les particuliers et les entreprises que pour les administrations publiques. Autrement dit, les particuliers et les entreprises ont tendance à exiger que le rendement d'un investissement soit plus rapide que ce ne serait le cas pour les administrations publiques. Les taux plus élevés de préférence temporelle se traduisent par des taux d'actualisation plus élevés. En plus de la préférence

temporelle, les taux d'actualisation peuvent aussi refléter les risques associés au rendement futur que l'on s'attend à obtenir d'un investissement.

Taux d'amortissement : Approximation comptable de la valeur des **actifs produits** « consommés » durant une période de production donnée.

Transferts : Paiements effectués d'un secteur à un autre sans *compensation* (paiements versés à des particuliers par les administrations publiques pour l'aide sociale, par exemple). Les transferts effectués pour le financement d'investissements, pour d'autres formes d'accumulation ou de dépenses à long terme effectuées par le bénéficiaire, ou qui sont effectués à même le patrimoine ou les économies du donateur, sont appelés transferts en capital. Les transferts qui ajoutent au revenu actuel du bénéficiaire sont appelés transferts courants.

Utilisation des terres : Description de l'utilisation des terres à des fins commerciales, non commerciales et écologiques.

Voir aussi **valeur d'utilisation direct**; **valeur d'utilisation indirect**; **valeur marchande**; **valeur de non utilisation**.

Valeur d'utilisation direct : Valeur d'un **actif en ressources naturelles** relativement à l'utilisation qui en est faite dans le cadre d'une activité économique (comme source de matière première, par exemple). La valeur des activités récréatives et d'autres exploitations respectueuses de l'environnement, comme l'appréciation d'ordre esthétique, font aussi partie de la valeur d'utilisation direct. Certaines valeurs d'utilisation direct font partie de la **valeur marchande** des actifs en ressources naturelles (la valeur d'extraction des ressources, par exemple). D'autres font partie de la **valeur non marchande** (la valeur des activités d'appréciation d'ordre esthétique, par exemple).

Voir aussi **valeur d'utilisation indirect**; **valeur marchande**; **valeur non marchande**; **valeur de non utilisation**.

Valeur d'utilisation indirect : Valeur attribuée aux fonctions remplies (ou services rendus) par l'environnement. Parmi ceux-ci, notons la fixation du carbone, la fourniture d'oxygène, l'absorption des rayons ultraviolets et l'assimilation des **déchets**.

Voir aussi **valeur d'utilisation direct**; **valeur marchande**; **valeur non marchande**; **valeur de non utilisation**.

Valeur de non utilisation : Valeur attribuée à l'existence de ressources naturelles (ou les avantages d'en connaître l'existence). La valeur de transmission correspond à la valeur qu'il y a à faire en sorte que les ressources naturelles soient transmises aux générations futures. La valeur d'option correspond à la valeur que représente le fait de garantir la disponibilité future des ressources pour ses

propres besoins futurs (la valeur attribuée au maintien des ressources naturelles comme sources futures de matériel génétique, par exemple).

Synonyme : valeur d'existence.

Voir aussi **valeur d'utilisation direct**; **valeur marchande**; **valeur non marchande**; **valeur de non utilisation**.

Valeur du bois sur pied : Valeur du bois « non séparé de la souche », avant intervention industrielle.

Valeur marchande : La valeur (ou le prix) attribuée à un bien ou à un service dans un échange entre deux agents économiques. La valeur marchande s'observe directement sur la place du marché ou peut être estimée grâce à des méthodes indirectes.

Voir aussi **valeur d'utilisation direct**; **valeur d'utilisation indirect**; **méthode du prix net**; **valeur non marchande**; **valeur de non utilisation**; **méthode de la valeur actualisée**.

Valeur non marchande : Valeur d'un bien ou d'un service fondée sur autre chose qu'un échange entre agents économiques. Parmi les valeurs autres que marchande, on note, par exemple, la valeur de l'environnement considéré comme source de service d'assimilation de **déchets**. Même si aucune transaction n'a lieu en rapport avec l'utilisation de ces services par des agents économiques, une valeur mesurable leur est théoriquement associée.

Index

A

Actifs économiques

ressources naturelles comme 26, 27

Actifs en bois

superficie totale au Canada..... 45, 46

volume, toutes les essences, 1991 (carte)..... 69

voir aussi Comptes d'actifs en bois

Allemagne

comptes d'entrées-sorties physiques 79

comptes de l'environnement et des ressources
naturelles..... 18

enquête sur les dépenses de protection de
l'environnement..... 122

programme de la comptabilité des terres 30

Australie

comptes de l'environnement et des ressources
naturelles..... 19

comptes de stocks en ressources naturelles 29

enquête sur les dépenses de protection de
l'environnement..... 122

Autriche

enquête sur les dépenses de protection de
l'environnement..... 122

C

Calcul de l'opérateur 126

Calcul du financement..... 126

Capital naturel

définition 12

voir aussi Développement durable

CBNC

voir Comptes du bilan national

Compte des terres 57-73, 79

aperçu 25

comparaisons internationales..... 30

composantes 58

couverture terrestre 60-61

Couverture terrestre au Canada, 1992 (carte) 68

environnement physique de base 59-60

hiérarchie géostatistique 60

lacunes statistiques 66

orientations futures 66

potentiel des terres 64

utilisation des terres 61-64

valeur des terres..... 64-65

intégration aux CBNC 64

Comptes d'actifs en bois 45-57

aperçu 7, 24

calcul de la rente 53

compte monétaire..... 52-57

compte physique 46-52

modèle de simulation 46

évaluation 54

orientations futures 56

Comptes d'actifs souterrains 35-45

aperçu 6, 23

comptes de rapprochement..... 42

comptes monétaires 39-42

comptes physiques..... 35-39

comptes physiques supplémentaires 38

orientations futures 45

sources des données et méthodes 43

Comptes d'entrées-sorties

cadre comptable..... 109-112

lien aux Comptes de dépenses de protection de
l'environnement..... 137

lien aux Comptes de flux de matières et d'énergie 83

modèle..... 113-114

Comptes de dépenses de protection

de l'environnement..... 121-142

aperçu 10

approches en Europe et aux États-Unis..... 141

cadre comptable intégré de l'offre et la demande 136

classification de dépenses par secteur
de l'économie 125-126

compte du secteur des administrations
publiques..... 130-133

compte du secteur des entreprises 127-130

compte du secteur des ménages 133-134

définition de dépenses de protection
de l'environnement..... 123-125

définition de dépenses de protection de
l'environnement (encadré) 125

définition de dépenses en bout de chaîne..... 123

définition de dépenses visant les changements de
procédés 123

définition du calcul de l'opérateur..... 126

définition du calcul du financement 126

lacunes statistiques 134-135

lien aux Comptes de flux de matières
et d'énergie 122, 137

nouvelles enquêtes 137

orientations futures..... 15, 135-138

sources des données (tableau) 139

utilisations..... 122

Comptes de flux de matières et d'énergie 75-120

aperçu 9

avantages du cadre d'entrées-sorties 83

cadre comptable..... 82-96

classifications 92-96

comparaisons internationales..... 79

déchets 80, 88

des biens durables, traitement proposé..... 90-92

indicateurs	78, 113–120
liaison avec les autres comptes	79
lien aux Comptes d'entrées-sorties	75, 80, 83, 85
liens aux autres comptes	122
orientations futures	15, 108
portée	75
raison d'être	76, 77
recyclage	77
définition	81
sources des données et méthodes	96–108
traitement des entreprises	85
traitement du secteur de la gestion des déchets	85, 86
unités de mesure	82
poids élaborés à l'assimilation de flux de matières différentes	82, 115, 118
utilisations	78
Comptes de stocks en ressources naturelles.....	23–73
aperçu	6
évaluation	30–35
indicateurs de stocks en ressources naturelles.....	28
liaisons avec les autres comptes.....	29
orientations futures.....	14
raison d'être.....	26
utilisations.....	28
Comptes des terres	
aperçu	8
Comptes du bilan national	
classification des actifs non financiers	27
intégration d'actifs en bois.....	8, 45
intégration d'actifs souterrains.....	42
intégration de ressources naturelles	5, 6, 26–35
intégration des ressources en terres	58, 64
recommandations du SCN93 concernant les ressources naturelles	4
D	
Danemark	
comptes de l'environnement et des ressources naturelles.....	19
Déchets	
des biens durables	77, 88, 90–92
<i>voir aussi</i> Comptes de flux de matières et d'énergie	
Dépenses en bout de chaîne	123
Développement durable	
au sens strict et au sens large.....	13
implications pour le SCERC	14
point de vue des économistes.....	11, 12
relation au patrimoine naturel.....	12
E	
Écozones	
au Canada (carte)	67
définition	59
utilisation comme unités spatiales au Compte des terres.....	59
Effet de serre	82, 102
États-Unis	
cadre comptable de dépenses de protection de l'environnement.....	141
comptes de stocks en ressources naturelles	29
enquête sur les dépenses de protection de l'environnement.....	122
Évaluation	
actifs en bois	54
actifs en ressources naturelles.....	30–35
actifs souterrains	39–42
aux fins des Comptes du bilan national.....	34
choix du taux d'actualisation	33
estimation de la valeur des stocks en ressources.....	33
méthode de la valeur actualisée appliquée aux actifs souterrains	41
méthode du prix net appliqué aux actifs souterrains	40
ressources en terres.....	64–65
ressources non renouvelables	33
ressources renouvelables	33
valeurs marchandes et non marchandes définies	34
F	
Finlande	
comptes de l'environnement et des ressources	18
France	
comptes de l'environnement et des ressources	3, 21
programme de la comptabilité des terres	30
G	
Gaz à effet de serre.....	15, 82, 97
H	
Halocarbures	76
I	
Indicateurs	
dépenses de protection de l'environnement.....	122
flux de matières et d'énergie	78, 113–120
stocks en ressources naturelles	28
Industrie de l'environnement.....	136
Inventaire des forêts du Canada 1991 (IFCan91)	
utilisation au Comptes des terres	64
utilisation aux Comptes d'actifs en bois	46
J	
Japon	
enquête sur les dépenses de protection de l'environnement.....	122
L	
London Group on Resource and Environmental	

Accounting	17	définition	30
M		estimation	31
Méthode de la valeur actualisée		ressources en terres.....	66
choix du taux d'actualisation	33, 55	Ressources naturelles	
utilisation pour l'évaluation d'actifs en bois	55	actifs en bois	7, 45–57
utilisation pour l'évaluation d'actifs souterrains	41	actifs souterrains	6, 35–45
utilisation pour l'évaluation des ressources non		comme actifs économiques.....	5, 26
renouvelables.....	33	Comptes du bilan national.....	4
Méthode du prix net		évaluation	30–34
inapplication aux actifs en bois.....	55	flux de matières et d'énergie	9, 75–120
lacunes	41	indicateurs	113–120
utilisation pour l'évaluation d'actifs souterrains	40	indicateur de l'intensité des exportations nettes.....	118
utilisation pour l'évaluation des		indicateurs des stocks	28
ressources naturelles	33	relation au développement durable	11, 12
utilisation pour l'évaluation des ressources non		relation au patrimoine naturel.....	12
renouvelables.....	33	ressources en terres.....	8, 57–66
Modèle de Hotelling	33, 40	Royaume-Uni	
lacunes	41	enquête sur les dépenses de protection de	
N		l'environnement.....	122
Norvège		programme de la comptabilité des terres	30
comptes de l'environnement et des ressources		S	
naturelles.....	3, 17	SCN93	
P		<i>voir</i> Système de la comptabilité nationale 1993	
Les Pays-Bas		SEEA	
bilan de flux des matières.....	79	<i>voir</i> System for Integrated Environmental and Economic	
comptes de l'environnement et des ressources		Accounting	
naturelles.....	20	Suède	
dépenses de protection de l'environnement.....	135	comptes de flux de matières	79
enquête sur les dépenses de protection de		comptes de l'environnement et des ressources	
l'environnement.....	122	naturelles.....	20
programme de la comptabilité des terres	30	System for Integrated Environmental and Economic	
Patrimoine		Accounting	5, 18, 122
en ressources naturelles		Système d'information géographique	59
estimations de la richesse par pays,		Système de la comptabilité	
Banque mondiale.....	29	nationale 1993	8, 26, 34, 36, 42, 45, 53, 56, 58
ressources naturelles	1, 4–6	intégration de l'information environnementale.....	4
Potentiel de réchauffement du globe	107	Système des comptes de l'environnement et des	
Produit intérieur brut	85, 112	ressources du Canada	
redéfinition environnementale	6	approche de la comptabilité nationale, utilisation.....	3
R		comparaisons internationales.....	17–21
Recyclage		introduction et aperçu.....	1–15
définition aux Comptes de flux de		orientations futures.....	14
matières et d'énergie.....	81	relation au Système de la comptabilité nationale du	
indicateur du pourcentage recyclé de		Canada (Figure)	2
l'utilisation totale des ressources	119	T	
influence sur la définition de déchets	81	Terrains forestiers	
traitement aux Comptes de flux de		évaluation	52–57
matières et d'énergie.....	77	superficie totale au Canada.....	46
Rente de la ressource		<i>voir aussi</i> Actifs en bois, Comptes d'actifs en bois	
actifs en bois	53		
actifs souterrains	40		