

Point of View on Policy Applications, Accounting Units and Principles of Monetary Valuation, and Québec's Experience

Issue paper prepared for the *Expert Meeting on Ecosystem Accounts*
5 - 7 December 2011, London, UK

**Point de vue sur les enjeux « Cas d'application à la politique publique »,
« Unités de comptabilité » et « Principes d'évaluation monétaire », et
expérience du Québec**

Document à l'appui de l'*Expert Meeting on Ecosystem Accounts*
5 - 7 décembre 2011, Londres, Royaume uni

Stéphanie Uhde, Institut de la statistique du Québec

stephanie.uhde@stat.gouv.qc.ca

[La version française est à la suite de la version anglaise.]

Table of Contents

Acronyms	2
Introduction	3
1. Policy Applications (Issue 1)	4
1.1. Capital Approach to Measuring Sustainable Development	4
1.2. Ecosystem Approach	4
1.3. Examples of the Potential Application of Ecosystem Accounts in Québec	5
2. Accounting Units (part of Issue 3)	7
3. Principles of Monetary Valuation (Issue 10)	9
3.1. Comparison of Monetary Valuation Approaches	9
3.2. Example of an Environmental Liability Related to Contaminated Sites in Québec	11
References	12

List of Boxes and Tables

Box 1: Compensation mechanisms for the conservation of the ecosystems currently being put in place in Québec	6
Box 2: Québec's Ecological Reference Framework	8
Table 1: Description of the hierarchical levels Québec's Ecological Reference Framework	8
Table 2: Comparison of monetary valuation based on restoration costs and monetary valuation based on ecosystem services within the framework of national accounting	10
Box 3: Registration of environmental liability related to contaminated sites in Québec	11

Acronyms

ERF	Québec's Ecological Reference Framework
ISQ	Institut de la statistique du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
QCBS	Quebec Centre for Biodiversity Science
SNA	System of National Accounts
WGSSD	<i>Joint UNECE/Eurostat/OECD Working Group on Statistics for Sustainable Development</i>

Introduction

This document reports on the reflections about land and ecosystem accounts that have been going on in Quebec for a year now. The work on land accounts started at the Institut de la statistique du Québec (ISQ) and the activities of the Quebec Centre for Biodiversity Science's working group "Ecosystem accounting for Québec: measure of biodiversity and ecosystem services" led to those reflections.

The working group on ecosystem accounts brings together researchers in economics and biology from four Québec universities as well as representatives from the ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), the ISQ, Statistics Canada, the Convention on Biological Diversity Secretariat, and the European Environment Agency. The working group has the task of defining a research program focused on a pilot project on ecosystem accounts in Québec. With a view to defining the research program, it has also undertaken a literature review of ecosystem accounts.

The ideas set down here are not only the fruit of the cogitations of participants in the working group on ecosystem accounts, but also of discussions with colleagues from the MDDEP, the ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), and Statistics Canada.

Drawing upon Québec's experience, this document proposes options and makes suggestions with respect to Policy Applications (Issue 1), Accounting Units (part of Issue 3), and Principles of Monetary Valuation (Issue 10) for including in the SEEA Experimental Ecosystem Accounts.

1. Policy Applications (Issue 1)

The capital approach to measuring sustainable development or the ecosystem approach for the integrated management of environmental resources could serve as the underlying general purpose of ecosystem accounts. Closely related to the ecosystem approach, Québec's experience offers a few examples of the potential application of ecosystem accounts (1.3).

1.1. Capital Approach to Measuring Sustainable Development

The capital approach is a conceptual framework for measuring sustainable development based on total national wealth. It is based on the notion of capital according to an extension of the notion of traditional economics.

Following the Joint UNECE/Eurostat/OECD Working Group on Statistics for Sustainable Development (WGSSD), the Joint UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development uses the capital approach to establish a list of sustainable development indicators. The WGSSD has defined five types of capital: produced, financial, human, social and natural.¹

The Québec government used the capital-based approach to establish a list of sustainable development indicators for "measuring the overall progress of Québec society toward sustainable development".²

The Québec government's sustainable development indicators for natural capital are the area of land in protected areas, the area of land zoned for agricultural use, the state of forest ecosystems, the water quality at the mouth of the main southern watersheds, the annual percentage of days without smog, the annual air quality index, and trends in mean annual temperature.³

Ecosystem accounts could enhance the relevance, reliability and comparability of the statistics underlying the sustainable development indicators of natural capital.

1.2. Ecosystem Approach

The ecosystem approach was adopted by the Convention on Biological Diversity.

"The ecosystem approach is a strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way. [...] It is based on the application of appropriate scientific methodologies focused on levels of biological organization which encompass the essential processes, functions and interactions among organisms and their environment. It recognizes that humans, with their cultural diversity, are an integral component of ecosystems."⁴

In Québec, the ecosystem approach is on its way to being applied to forest and water management. The *Sustainable Forest Development Act* establishes progressive implementation of

¹ UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (CEE-NU) (2009). *Measuring sustainable development*, Prepared in cooperation with the Organisation for Economic Co-operation and Development and the Statistical Office of the European Community (Eurostat).

² *Sustainable Development Indicators*. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/indicateurs/index-en.htm> (accessed November 18, 2011).

³ *Sustainable Development Indicators (The Capital Approach)*.

http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/dev_durable/indicateur1_an.htm (accessed November 18, 2011).

⁴ *Ecosystem Approach*. <http://www.cbd.int/ecosystem/> (accessed November 18, 2011).

ecosystem management, the objective of which is “to adhere to a set of values and meet human needs by using ecosystem processes and functions and by maintaining the ecosystem’s integrity.”⁵ The National Water Policy uses integrated water management at the watershed level, which is based on an ecosystem approach.⁶

The understanding of ecosystems and their interrelations with the economy is central to the ecosystem approach. The approach takes an integrated view of environmental problems whose scope is increasingly multi-sectoral (e.g. climate change and loss of biological diversity). Hence, this approach requires the development of environmental statistics using a comprehensive and coherent framework based on the concept of ecosystems and linked to socioeconomics data.

1.3. Examples of the Potential Application of Ecosystem Accounts in Québec

The main examples of the potential application of ecosystem accounts in Québec deal with mechanisms for compensating ecosystem losses caused by development projects (see Box 1).

Ecosystem accounts would make it possible to evaluate the efficiency of compensation mechanisms with regard to the conservation of ecosystems and to the preservation of ecosystem services at the national and regional levels.

However, the way ecosystem accounts would support operationalization of compensation mechanisms at the local level needs to be specified. Among other things, ecosystem accounts could be used to model the impacts of development projects on ecosystems (e.g. reduction in size, losses of ecosystem services) and to compare different compensation scenarios.

Apart from the compensation mechanisms being put in place, the MAPAQ would like to know the effect of the processes that affect the area of land currently under cultivation, for example, urban sprawl or conversion of cultivated land into forests.

Ecosystem accounts can address the statistical needs of various users of environmental statistics in Québec in an integrated way.

⁵ “Mise en œuvre des recommandations de la Commission d’étude sur la gestion de la forêt publique québécoise” (*in French only*). <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/evolution/evolution-oeuvre.jsp> (accessed November 18, 2011). COMMISSION D’ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE (2004), *Rapport*, p. 47 (*in French only*). <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/consultation/rapport-coulombe.pdf> (accessed November 18 2011). Free translation.

⁶ “La gestion intégrée de l’eau par bassin versant” (*in French only*). <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/index.htm> (accessed November 18, 2011).

**BOX 1: COMPENSATION MECHANISMS FOR THE CONSERVATION OF
THE ECOSYSTEMS CURRENTLY BEING PUT IN PLACE IN QUÉBEC**

At least two compensation mechanisms are being put in place in Québec. They pertain to wildlife habitat and wetland management.

- According to the guidelines that make operational the conservation of wildlife habitats that are protected under the *Act respecting the conservation and development of wildlife*, Faune Québec must preserve the wildlife habitat stock with regard to area as well as to quality.

When a wildlife habitat loss is considered unavoidable, it must be preferably compensated for by a replacement habitat or by financial means. Financial compensation necessitates, among other things, that the value of the loss be determined. However, the evaluation currently being conducted is not based on rigorous and recognized methods that can withstand criticism.

Faune Québec would like to introduce a wildlife habitat loss evaluation framework that would provide reliable and objective values to support negotiations with promoters and ensure the comparability of evaluations between regions for more predictability, equality and credibility.

- The MDDEP is undertaking a strategic evaluation for the preservation of wetland biodiversity, including ecosystem services. It would like to establish guidelines for clear, equitable and transparent management of the development project authorization regime.

Sustainable wetland management guidelines will need to include compensation mechanisms for wetland losses that are acceptable to promoters as well as a means of evaluating the efficiency and economic impact of compensation with regard to the preservation of ecosystem services.

2. Accounting Units (part of Issue 3)

The approach whereby ecosystem accounting units are delineated using land cover data as a starting point is not very acceptable according to our interlocutors from the MDDEP because it gives rise to a directory of accounting units that vary over time following changes in land cover. In addition, this approach competes with Québec's Ecological Reference Framework (ERF).

A directory of accounting units that vary over time complicates making a concordance between units defined in one period and units representing more or less the same ecosystems in a subsequent period; for example, in the case of ecosystems that have been fragmented during that time.

Land cover depends on dimensions of the environment that vary less over time, such as geology, geomorphology and topography. Those dimensions are used in the ERF (see Box 2).

The advantage of a spatial reference framework such as Québec's is the establishment of a directory of accounting units that do not vary over time. Since it takes into account the major and regional physical characteristics of a territory such a framework would also make it possible to understand the overall organization of the ecosystems within that territory.

Thus, with regard to paragraph 29 of the reference document⁷, the ecosystem service flows identified at different spatial scales could be attributed to distinct accounting units at the appropriate hierarchical level of such a spatial reference framework.

However, the disadvantage of a reference framework based primarily on geological factors is that the units derived from it might not give a precise representation of ecosystems as basic functional units of the environment.

According to this line of thought, it may be desirable that the accounting units vary over time to reflect ecosystem changes (e.g. the fragmentation of ecosystems or the reduction in their area). In other words, an up-to-date directory could in itself provide useful information for the management of ecosystems, such as for the analysis of ecosystem demography (ecosystem births, deaths or ages by land cover class, etc.).

If there are advantages related to having a directory of varying accounting units, it should be put forward clearly in the conceptual framework of the Experimental Ecosystem Accounts.

⁷ UNSD, EEA, AND WORLD BANK (2011), *SEEA Experimental Ecosystem Accounts: A Proposed Outline, Road Map and List of Issues*, Paper prepared for the 17th Meeting of the London Group on Environmental Accounting, 12-15 September, Stockholm.

BOX 2: QUÉBEC'S ECOLOGICAL REFERENCE FRAMEWORK

Québec's Ecological Reference Framework (ERF) is an ecological land classification system whose units are delineated based on geological factors. It contains eight hierarchical levels of land division. The units representing the different levels fit one inside the other.

Level 1 (natural provinces) of the ERF could be integrated into the current update of the National Ecological Framework for Canada.

Natural provinces represent high-level functional ecological units or large ecosystems. Québec has twenty of them. The attributes of natural provinces are geology, relief, climate, soils and hydrography.

Table 1 gives the order of magnitude of the unit areas and the primary delineation factors for each level.⁸ The units for the regional (4 and 5) and local (6, 7 and 8) levels have not been established for the whole of Québec.

TABLE 1: DESCRIPTION OF THE HIERARCHICAL LEVELS QUÉBEC'S ECOLOGICAL REFERENCE FRAMEWORK

Level	Name	Order of magnitude (km ²)	Primary delineation factors
1	natural province	10 ⁵	plate tectonics
2	natural region	10 ⁴	regional geology; major geomorphological formation
3	physiographical complex	10 ³	regional geology
4	ecological district	10 ²	regional geomorphological formation
5	topographical complex	10	bedrock structure cell
6	topographical unit	1	local geomorphological process
7	topographical element	0,1	topographic position
8	topographical facies	0,01	micro relief

⁸ "Le Cadre écologique de référence en bref" (*in French only*). <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/index.htm> (accessed November 21, 2011). "Aires protégées au Québec, Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec" (*in French only*). http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protégees/provinces/index.htm (accessed November 21, 2011). Free translation.

3. Principles of Monetary Valuation (Issue 10)

The objective of monetary valuation is to estimate the value of ecosystem assets and service flows as well as the value of environmental liabilities against a norm. Two approaches are considered: monetary valuation based on restoration costs and monetary valuation based on ecosystem services.

3.1. Comparison of Monetary Valuation Approaches

Monetary valuation based on restoration costs and monetary valuation based on ecosystem services are compared according to their advantages and disadvantages within the framework of national accounting (see Table 2).

This comparison suggests that monetary valuation based on restoration costs is more coherent with national accounting concepts and is more easily applicable.

However, restoration of an ecosystem in compliance with a norm may be incomplete. In such case, environmental liabilities should be registered.

TABLE 2: COMPARISON OF MONETARY VALUATION BASED ON RESTORATION COSTS AND MONETARY VALUATION BASED ON ECOSYSTEM SERVICES WITHIN THE FRAMEWORK OF NATIONAL ACCOUNTING

	Monetary valuation based on restoration costs	Monetary valuation based on ecosystem services
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> • Since restoration costs represent market prices they are conceptually compatible with the SNA. • Marginal prices measured at different spatial scales are commensurable (if returns to scale are constant). • This approach is less difficult to apply since it relies on observable market prices. • As part of a compensation mechanism, this approach produces a cost that is less easily criticized by promoters. 	<ul style="list-style-type: none"> • Used as part of a compensation mechanism where no replacement ecosystems are available (see Box 1) this approach would in theory yield an adequate value for financial compensation since it measures the value of lost ecosystem service flows.
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> • Restoration never allows for complete recovery of the natural state and this entails using the notion of ecological liability. 	<ul style="list-style-type: none"> • The values based on the notion of consumer surplus are not coherent with the SNA. • Values obtained using this approach pose a challenge when it comes to extrapolating to a larger scale (for ex: marginal utility might be decreasing with scale) • It is difficult to obtain an exhaustive list of services. This could lead to incoherence over time given that the relative value of services could change. • The valuation exercise is cumbersome especially with respect to annual revision of data.

3.2. Example of an Environmental Liability Related to Contaminated Sites in Québec

Québec's experience provides an example of calculating an environmental liability related to contaminated sites (see Box 3).

This example shows the applicability of the valuation method based on restoration costs (or remediation costs) for calculating an environmental liability within the framework of national accounting.

BOX 3: REGISTRATION OF ENVIRONMENTAL LIABILITY RELATED TO CONTAMINATED SITES IN QUÉBEC

Since 2006-2007, an environmental liability representing the costs incurred in remediating contaminated sites for which the Québec government is responsible has been entered in Québec's public accounts.

At the beginning of 2011-2012, the environmental liability entered in the public accounts amounted to \$3,169 million Canadian dollars (2,256 million Euros) for 2,401 sites on record.⁹

This entry in the other liabilities column is used to take account of the government's obligation to remediate contaminated sites, e.g. the case of a mining site operated on public domain land where the polluter will probably not be able to restore the site.

Remediation costs include, for example, cleaning costs, dismantling costs and costs incurred for monitoring and maintenance. They are estimated according to the best available information and are revised each year. "The counterpart entry of environmental liability is charged to the expense or to the cost of the contaminated fixed asset."¹⁰

In Canada, the environmental liabilities of governments will eventually be integrated into the liabilities and calculation of the government debt in the historic revision of the Canadian System of National Accounts, which will begin in 2012.

⁹ FINANCES QUÉBEC (2011), *Public Accounts Consolidated financial statements of the Gouvernement du Québec. Fiscal year ended March 31, 2011*. Volume 1, pages 114, 160.

http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Comptespublics/en/CPTEN_vol1-2010-2011.pdf (accessed November 25, 2011).

¹⁰ FINANCES QUÉBEC (2010), *Manuel de comptabilité environnementale*, "1604 Passif environnemental", December (in French only).

References

ALFIERI, A., D. CLARKE, I. HAVINGA et J. L. WEBER (2011), *Note on Valuation of Ecosystem Accounts, Expert Meeting on Ecosystem Accounting*, Copenhagen, 11-13 May, 6 pages, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/meetingMay2011/p5_valuation.pdf.

COMMISSION D'ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE (2004), *Rapport*, p. 47 <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/consultation/rapport-coulombe.pdf> (in French only).

FINANCES QUÉBEC (2011), *Public Accounts. Consolidated financial statements of the Gouvernement du Québec. Fiscal year ended March 31, 2011. Volume 1.* http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Comptespublics/en/CPTEN_vol1-2010-2011.pdf.

-- (2010), *Manuel de comptabilité gouvernementale*, “1604 Passif environnemental” (in French only).

UNITED NATIONS COMMITTEE OF EXPERTS ON ENVIRONMENTAL ECONOMIC ACCOUNTING (UNCEEA) (2011), *Revision of the System of Environmental – Economic Accounts (SEEA)*, “Chapter 5: Asset accounts”, Draft Version for Second Round of Global Consultation, October.

UNSD, EEA, AND WORLD BANK (2011), *SEEA Experimental Ecosystem Accounts: A Proposed Outline, Road Map and List of Issues*, Paper prepared for the 17th Meeting of the London Group on Environmental Accounting, 12-15 September, Stockholm.

WEBER, J.-L. (2001), *An Experimental Framework for Ecosystem Capital Accounting in Europe*, EEA Technical report, No 13/2011.

Tables des matières

Acronymes	13
Introduction	14
1. Cas d'application à la politique publique (enjeu 1).....	16
1.1. Approche par capitaux pour la mesure du développement durable	16
1.2. Approche par écosystème.....	16
1.3. Exemples de l'application potentielle des comptes des écosystèmes au Québec	17
2. Unités de comptabilité (une partie de l'enjeu 3)	19
3. Principes d'évaluation monétaire (enjeu 10).....	21
3.1. Comparaison des approches d'évaluation monétaire	21
3.2. Exemple du passif environnemental lié aux terrains contaminés au Québec	23
Bibliographie.....	24

Liste des encadrés et des tableaux

Encadré 1 : Mécanismes de compensation pour la conservation des écosystèmes en voie d'être mis en place au Québec	18
Encadré 2 : Cadre écologique de référence du Québec.....	20
Tableau 1 : Description des niveaux hiérarchiques du cadre écologique de référence du Québec	20
Tableau 2 : Comparaison de l'évaluation monétaire basée sur les coûts de restauration et de l'évaluation monétaire sur les services écologiques dans le cadre de la comptabilité nationale	22
Encadré 3 : Comptabilisation du passif environnemental relatif aux terrains contaminés au Québec.....	23

Acronymes

CER	Cadre de référence écologique du Québec
CSBQ	Centre de la science de la biodiversité du Québec
ISQ	Institut de la statistique du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
SCN	Système de comptabilité nationale
WGSSD	<i>Joint UNECE/Eurostat/OECD Working Group on Statistics for Sustainable Development</i>

Introduction

Ce document rapporte les réflexions sur les comptes des terres et des écosystèmes qui ont eu cours au Québec depuis un an. Les travaux relatifs à des comptes des terres entamés à l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et les activités du Groupe de travail « Comptes d'écosystèmes pour le Québec : mesure de la biodiversité et des services écologiques » du Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ) ont suscité ces réflexions.

Le Groupe de travail sur les comptes des écosystèmes réunit des chercheurs en économie et en biologie de quatre universités du Québec, ainsi que des représentants du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), de l'ISQ, de Statistique Canada, du Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique et de l'Agence européenne pour l'environnement. Le Groupe de travail entend définir un programme de recherche axé sur un projet pilote de comptes des écosystèmes au Québec. Dans cet objectif, il a entrepris une revue de la littérature sur les comptes des écosystèmes.

Les idées reprises ici sont donc le fruit des cogitations des participants au Groupe de travail sur les comptes des écosystèmes, mais aussi de discussions avec des collègues du MDDEP, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), de Statistique Canada et de l'ISQ.

Ce document prend appui sur l'expérience québécoise pour proposer des options et recommander des solutions relatives aux enjeux « Policy applications » (issue 1), « Land cover mapping, land cover classifications, and accounting units » (issue 3) et « Principles of monetary valuation » (issue 10) pour l'inclusion dans les Comptes expérimentaux des écosystèmes.

1. Cas d'application à la politique publique (enjeu 1)

L'approche par capitaux pour la mesure du développement durable ou l'approche par écosystème pour la gestion intégrée des ressources de l'environnement pourraient servir de but général sous jacent aux comptes des écosystèmes. En lien plus ou moins étroit avec l'approche par écosystème, l'expérience québécoise offre quelques exemples de l'application potentielle des comptes des écosystèmes.

1.1. Approche par capitaux pour la mesure du développement durable

L'approche par capitaux forme un cadre conceptuel pour la mesure du développement durable par le biais de l'idée de richesse nationale. Ce cadre repose sur la notion de capital selon une extension de la notion économique traditionnelle.

À la suite du *Joint UNECE/Eurostat/OECD Working Group on Statistics for Sustainable Development* (WGSSD), le *Joint UNECE/Eurostat/OECD Task Force on Measuring Sustainable Development* se base sur l'approche par capitaux pour établir une liste d'indicateurs de développement durable. Le WGSSD avait défini cinq types de capitaux : produit, financier, humain, social et naturel.¹¹

Le gouvernement du Québec a retenu l'approche par capitaux pour établir la liste des indicateurs de développement durable afin de « mesurer les progrès de la société québécoise dans sa démarche de développement durable »¹².

Les indicateurs de développement durable du gouvernement du Québec pour le capital naturel sont la superficie du territoire en aires protégées, la superficie du territoire zoné agricole, l'état des écosystèmes forestiers, la qualité de l'eau à l'embouchure des principaux bassins versants méridionaux, le pourcentage annuel de jours sans smog, l'indice annuel de la qualité de l'air et la tendance des températures moyennes annuelles¹³.

Les comptes des écosystèmes sont utiles pour améliorer la pertinence, la fiabilité et la comparabilité de la statistique qui sous-tend les indicateurs de développement durable relatifs au capital naturel.

1.2. Approche par écosystème

L'approche par écosystème a été adoptée par la Convention sur la diversité biologique.

«L'approche par écosystème est une stratégie de gestion intégrée des terres, des eaux et des ressources vivantes, qui favorise la conservation et l'utilisation durable d'une manière équitable. [...] [Elle] repose sur l'application de méthodes scientifiques appropriées aux divers niveaux d'organisation biologique, ce qui englobent l'essentiel de la structure, des processus, des fonctions et des interactions entre les organismes et leur environnement. Elle

¹¹ COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE (CEE-NU) (2009). *Measuring sustainable development*, préparé en coopération avec l'Organisation de coopération et de développement économiques et l'Office statistique des Communautés européennes (Eurostat).

¹² « Démarche de développement durable, Des indicateurs pour mieux suivre les progrès ». [En ligne]. www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/articles/aegq_decembre2009.htm. (Consulté le 18 novembre 2011).

¹³ « Indicateurs de développement durable (approche par capitaux) ». [En ligne]. www.stat.gouv.qc.ca/donstat/dev_durable/indicateur1.htm. (Consulté le 18 novembre 2011).

reconnait que les êtres humains, avec leur diversité culturelle, sont une composante intégrante de nombreux écosystèmes. »¹⁴

Au Québec, l'approche par écosystème est en voie d'être appliquée, notamment, à la gestion de la forêt et de l'eau. La *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* institue l'implantation progressive de l'aménagement écosystémique dont l'objectif est « de satisfaire un ensemble de valeurs et de besoins humains en s'appuyant sur les processus et les fonctions de l'écosystème et en maintenant son intégrité. »¹⁵ Dans le domaine de l'eau, la Politique nationale de l'eau fait appel à la gestion intégrée de l'eau par bassin versant, qui a pour fondement une approche par écosystème.¹⁶

La compréhension des écosystèmes et de leurs interrelations avec l'économie est à la base de l'approche par écosystème. Celle-ci adopte une vue intégrée par rapport aux problèmes environnementaux, dont la portée est de plus en plus multisectorielle (par ex : les changements climatiques et les pertes de diversité biologique). Ainsi, l'approche par écosystème exige le développement de la statistique environnementale selon un cadre global et cohérent basé sur le concept d'écosystèmes et lié aux données socioéconomiques.

1.3. Exemples de l'application potentielle des comptes des écosystèmes au Québec

Les principaux exemples de l'application potentielle des comptes des écosystèmes au Québec concernent les mécanismes pour la compensation des pertes d'écosystèmes causées par des projets de développement (voir encadré 1).

Les comptes des écosystèmes permettraient d'évaluer l'efficacité des mécanismes de compensation en ce qui a trait à la conservation des écosystèmes et au maintien des services écologiques, aux échelles nationale et régionale.

Cependant, la façon dont les comptes des écosystèmes permettraient d'appuyer l'opérationnalisation des mécanismes de compensation à l'échelle locale reste à être spécifiée. Notamment, les comptes des écosystèmes pourraient servir à modéliser les impacts des projets de développement sur les écosystèmes (par ex : pertes de superficie, pertes de services écologiques) et à comparer différents scénarios de compensation.

Outre les mécanismes de compensation en voie d'être mis en place, le MAPAQ souhaite connaître l'effet des procédés qui influencent la superficie des terres actuellement cultivées, par exemple l'étalement urbain et « l'enfrichement ».

Les comptes des écosystèmes pourraient répondre, de façon intégrée, aux exigences statistiques de plusieurs utilisateurs de la statistique environnementale au Québec.

¹⁴ « Approche par écosystème ». [En ligne]. [www.cbd.int/ecosystem/]. (Consultée le 18 novembre 2011).

¹⁵ « Mise en œuvre des recommandations de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise. » [En ligne]. [www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/evolution/evolution-oeuvre.jsp]. (Consulté le 18 novembre 2011). COMMISSION D'ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE (2004), *Rapport*, p. 47. [En ligne]. [www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/consultation/rapport-coulombe.pdf]. (Consulté le 18 novembre 2011).

¹⁶ « La gestion intégrée de l'eau par bassin versant. » [En ligne]. [www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/index.htm]. (Consulté le 18 novembre 2011).

**ENCADRÉ 1 : MÉCANISMES DE COMPENSATION POUR LA
CONSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES EN VOIE D'ÊTRE MIS
EN PLACE AU QUÉBEC**

Aux moins deux mécanismes de compensation sont en voie d'être mis en place au Québec. Ils concernent la gestion des habitats fauniques et des milieux humides.

- Selon les lignes directrices qui opérationnalisent la conservation des habitats fauniques protégés en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, Faune Québec doit assurer le maintien du stock d'habitats fauniques, autant sur le plan de la superficie que de la qualité.

Lorsqu'une perte d'habitat faunique est considérée comme inévitable, celle-ci doit être compensée sous la forme d'un habitat de remplacement, préférablement, ou sous la forme financière. La compensation financière des pertes d'habitats fauniques requiert notamment que la valeur des pertes soit déterminée. Or, actuellement, l'évaluation qui est effectuée ne repose pas sur des méthodes rigoureuses et reconnues qui puissent résister à la critique.

Faune Québec souhaite instaurer un cadre d'évaluation des pertes d'habitats fauniques. Ce cadre doit fournir des valeurs fiables et objectives pour soutenir les négociations avec les promoteurs et assurer la comparabilité des évaluations entre les régions pour plus de prévisibilité, d'égalité et de crédibilité.

- De son côté, le MDDEP a commandé une évaluation stratégique pour le maintien de la biodiversité des milieux humides, incluant les services écologiques. Il souhaite élaborer des lignes directrices pour une administration claire, équitable et transparente du régime d'autorisation des projets de développement.

Les lignes directrices sur la gestion durable des milieux humides devront comprendre des mécanismes de compensation des pertes de milieux humides acceptables pour les promoteurs et des façons d'évaluer l'efficacité et les impacts économiques de la compensation, notamment en ce qui a trait au maintien des services écologiques.

2. Unités de comptabilité (une partie de l'enjeu 3)

L'approche consistant à définir les unités des comptes des écosystèmes selon la couverture terrestre en tant que facteur central est peu acceptable du point de vue de nos interlocuteurs du MDDEP, parce qu'elle donne lieu à un répertoire des unités de comptabilité qui varie dans le temps selon les changements de la couverture terrestre. De plus, cette approche fait concurrence au cadre écologique de référence du Québec (CER).

Un répertoire d'unités de comptabilité qui varient dans le temps complique l'établissement de la correspondance entre les unités définies à une période et les unités représentant plus ou moins les mêmes écosystèmes à une période subséquente, par exemple si les écosystèmes ont été fragmentés.

Or, la couverture terrestre dépend de dimensions de l'environnement qui varient moins dans le temps, comme la géologie, la géomorphologie et la topographie. Ces dimensions sont celles utilisées pour le CER (voir Encadré 2).

L'avantage d'un cadre de référence spatial comme celui du Québec est la génération d'un répertoire d'unités de comptabilité qui ne varieraient pas dans le temps. De plus, parce qu'il prend en compte les caractéristiques physiques majeures ou régionales du territoire, un tel cadre permet une compréhension de l'organisation globale des écosystèmes à l'intérieur de ce territoire.

Ainsi, en lien avec le paragraphe 29 du document de référence¹⁷, les flux de services écologiques établis à différentes échelles spatiales pourraient être attribués à des unités de comptabilité distinctes au niveau hiérarchique approprié d'un tel cadre de référence spatial.

Cependant, le désavantage d'un cadre de référence principalement basé sur des facteurs géologiques est que les unités qui en découlent pourraient ne pas procurer une représentation précise des écosystèmes en tant qu'unités fonctionnelles de base de l'environnement.

Dans cet ordre d'idées, il pourrait être souhaitable que les unités de comptabilité varient dans le temps, selon les changements que les écosystèmes subissent (par ex : la fragmentation des écosystèmes ou la réduction de leur superficie). Autrement dit, la mise à jour du répertoire des unités de comptabilité pourrait en soi procurer de l'information utile à la gestion des écosystèmes, par exemple pour l'analyse de « la démographie » des écosystèmes (naissances, décès ou âges des écosystèmes par classe de couverture terrestre, etc.).

S'il y a des avantages liés à un répertoire d'unités de comptabilité qui varient dans le temps, il faudrait les mettre de l'avant dans le cadre conceptuel des Comptes expérimentaux des écosystèmes.

¹⁷ DIVISION STATISTIQUE DES NATIONS UNIES, AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT et BANQUE MONDIALE (2011), *SEEA Experimental Ecosystem Accounts: A Proposed Outline, Road Map and List of Issues*, document préparé pour la dix-septième rencontre du London Group on Environmental Accounting, Stockholm, 12-15 septembre.

ENCADRÉ 2 : CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE DU QUÉBEC

Le cadre écologique de référence du Québec (CER) est un système de classification écologique du territoire dont les unités sont définies sur la base de facteurs géologiques. Il comprend huit niveaux hiérarchiques de découpage du territoire. Les unités des différents niveaux s'emboîtent les unes dans les autres.

Le niveau 1 (provinces naturelles) du CER pourrait être intégré au à la présente mise à jour du Cadre écologique national pour le Canada.

Les provinces naturelles représentent les unités écologiques fonctionnelles de haut niveau ou les grands écosystèmes. Le Québec en comprend vingt. Les attributs des provinces naturelles sont la géologie, le relief, le climat, les sols et l'hydrographie.

Le tableau ci-contre présente l'ordre de grandeur de la superficie des unités et les facteurs de découpage prépondérants par niveau¹⁸. Les unités pour les niveaux régionaux (4 et 5) et locaux (6, 7 et 8) n'ont pas été produites pour tout le Québec.

TABLEAU 1 : DESCRIPTION DES NIVEAUX HIÉRARCHIQUES DU CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE DU QUÉBEC

Niveau	Nom	Ordre de grandeur (km ²)	Facteurs de découpage prépondérants
1	province naturelle	10 ⁵	tectonique des plaques
2	région naturelle	10 ⁴	géologie régionale; formation géomorphologique majeure
3	ensemble physiographique	10 ³	géologie régionale
4	district écologique	10 ²	formation géomorphologique régionale
5	ensemble topographique	10	cellule de la structure du socle
6	entité topographique	1	processus géomorphologique local
7	élément topographique	0,1	position topographique
8	faciès topographique	0,01	micro-relief

¹⁸ « Le Cadre écologique de référence en bref. » [En ligne]. [www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/index.htm]. (Consulté le 21 novembre 2011). « Aires protégées au Québec, Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec. » [En ligne]. [www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protégees/provinces/index.htm]. (Consulté le 21 novembre 2011).

3. Principes d'évaluation monétaire (enjeu 10)

L'objectif de l'évaluation monétaire est d'estimer la valeur des actifs des écosystèmes et des flux de services écologiques, ainsi que la valeur du passif environnemental par rapport à une norme. Deux approches sont considérées : l'évaluation monétaire basée sur les coûts de restauration et l'évaluation monétaire basée sur les services écologiques.

3.1. Comparaison des approches d'évaluation monétaire

L'évaluation monétaire basée sur les coûts de restauration et celle basée sur les services écologiques sont comparées selon leurs avantages et leurs inconvénients respectifs dans le cadre de la comptabilité nationale (tableau ci-contre).

Cette comparaison suggère que l'évaluation monétaire basée sur les coûts de restauration est plus cohérente avec les concepts de la comptabilité nationale et est plus facilement applicable.

Cependant, la restauration d'un écosystème selon une norme peut être incomplète. Dans ce cas, il convient de comptabiliser un passif environnemental.

TABLEAU 2 : COMPARAISON DE L'ÉVALUATION MONÉTAIRE BASÉE SUR LES COÛTS DE RESTAURATION ET DE L'ÉVALUATION MONÉTAIRE SUR LES SERVICES ÉCOLOGIQUES DANS LE CADRE DE LA COMPTABILITÉ NATIONALE

	Évaluation monétaire basée sur les coûts de restauration	Évaluation monétaire basée sur les services écologiques
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Puisque les coûts de restauration représentent des prix de marché, ils sont conceptuellement compatibles avec le SCN. • Les prix marginaux mesurés à différentes échelles spatiales sont commensurables (si les rendements à l'échelle sont constants). • Cette approche est moins difficile à mettre en application, puisque qu'elle repose sur des prix de marché observables. • Dans le cadre d'un mécanisme de compensation, cette approche produit un coût moins facile à critiquer par les promoteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre d'un mécanisme de compensation et dans le cas où il n'y a pas d'écosystèmes de remplacement (voir Encadré 1), cette approche procurerait en théorie une valeur adéquate pour la compensation financière, puisqu'elle mesure la valeur des flux de services écologiques perdus.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • La restauration ne permet jamais de recouvrir totalement l'état naturel, ce qui nécessite le recours à la notion de passif écologique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les valeurs basées sur la notion de surplus du consommateur ne sont pas cohérentes avec le SCN. • Les valeurs issues de cette approche posent une difficulté en ce qui a trait à leur extrapolation à une échelle plus grande (par ex : l'utilité marginale peut décroître avec l'échelle spatiale). • Il est difficile d'obtenir une liste exhaustive de services, ce qui pose un problème éventuel d'incohérence dans le temps, puisque la valeur relative des services peut changer. • L'exercice d'évaluation est lourd, surtout au regard d'une révision annuelle des données.

3.2. Exemple du passif environnemental lié aux terrains contaminés au Québec

L'expérience québécoise propose l'exemple du calcul d'un passif environnemental lié aux terrains contaminés (voir encadré 3).

Cet exemple montre l'applicabilité de la méthode d'évaluation basée sur les coûts de restauration (ou coûts de réhabilitation) pour le calcul du passif environnemental dans un cadre de comptabilité nationale.

ENCADRÉ 3 : COMPTABILISATION DU PASSIF ENVIRONNEMENTAL RELATIF AUX TERRAINS CONTAMINÉS AU QUÉBEC

Depuis 2006-2007, les comptes publics du Québec enregistrent un passif environnemental correspondant aux coûts liés à la réhabilitation des terrains contaminés dont le gouvernement du Québec a la responsabilité.

Au début de l'année 2011-2012, le passif environnemental inscrit aux comptes publics était de 3 169 millions de dollars canadiens (2 256 millions d'euros) pour 2 401 terrains répertoriés¹⁹.

Cette inscription aux autres passifs sert à tenir compte des obligations du gouvernement de réhabiliter des terrains contaminés, par exemple dans le cas d'un site minier opéré sur une terre du domaine public lorsqu'il est probable que le pollueur ne pourra pas assumer la réhabilitation du site.

Les coûts de la réhabilitation comprennent, par exemple, les coûts de nettoyage, les frais de démantèlement et les coûts engagés pour le suivi et l'entretien. Ils sont estimés selon la meilleure information disponible et sont révisés à chaque année. « La contrepartie du passif environnemental est imputée à la dépense ou au coût de l'immobilisation contaminée. »²⁰

Au Canada, les passifs environnementaux des administrations publiques seront éventuellement intégrés au passif et au calcul de la dette des administrations publiques, dans la cadre de la révision historique du Système de comptabilité nationale du Canada qui débutera en 2012.

¹⁹ FINANCES QUÉBEC (2011), *Comptes publics. États financiers consolidés du gouvernement du Québec. Année financière terminée le 31 mars 2011*. Volume 1, pages 115 et 160. [En ligne]. [http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Comptespublics/fr/CPTFR_vol1-2010-2011.pdf]. (Consulté le 21 novembre 2011).

²⁰ Finances Québec (2010), *Manuel de comptabilité gouvernementale*, "1604 Passif environnemental".

Bibliographie

ALFIERI, A., D. CLARKE, I. HAVINGA et J. L. WEBER (2011), *Note on Valuation of Ecosystem Accounts, Expert Meeting on Ecosystem Accounting*, Copenhague, 11-13 mai, 6 pages [En ligne]. [http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/meetingMay2011/p5_valuation.pdf]. (Consulté le 16 septembre 2011).

COMITÉ D'EXPERTS SUR LA COMPTABILITÉ ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE DES NATIONS UNIES (UNCEEA) (2011), *Revision of the System of Environmental – Economic Accounts (SEEA)*, « Chapter 5: Asset accounts », version d'octobre pour le deuxième tour de consultation globale.

DIVISION STATISTIQUE DES NATIONS UNIES, AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT et BANQUE MONDIALE (2011), *SEEA Experimental Ecosystem Accounts: A Proposed Outline, Road Map and List of Issues*, document préparé pour la dix-septième rencontre du London Group on Environmental Accounting, Stockholm, 12-15 septembre.

FINANCES QUÉBEC (2011), *Comptes publics. États financiers consolidés du gouvernement du Québec. Année financière terminée le 31 mars 2011*. Volume 1, pages 115 et 160. [En ligne]. [http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Comptespublics/fr/CPTFR_vol1-2010-2011.pdf].

-- (2010), *Manuel de comptabilité gouvernementale*, “1604 Passif environnemental”.

WEBER, J.-L. (2001), *An Experimental Framework for Ecosystem Capital Accounting in Europe*, EEA Technical report, No 13/2011.