

55940

C 8

UNIVERSITE DE PARIS
(Laboratoire d'Economie Sociale)

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE
ET DES ETUDES ECONOMIQUES

Avec le concours du CNRS et du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la
Recherche

CINQUIEME COLLOQUE DE COMPTABILITE NATIONALE
de l'Association de Comptabilité Nationale
Paris, 12, 13, 14 décembre 1993

LES COMPTES CANADIENS DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES
NATURELLES

Gerry GRAVEL
STATISTIQUE CANADA

OTTAWA, CANADA
K1S 2X3

Session no. 5 : Comptabilité nationale : dans quelle mesure peut-elle répondre aux besoins des
politiques de l'environnement ?

Résumé

Statistique Canada a récemment entrepris d'élaborer un ensemble de comptes qui formeront la composante environnementale du système de comptabilité nationale du Canada. Quatre comptes en feront partie: un compte de stock des ressources naturelles, un compte d'utilisation des ressources naturelles, un compte de production de déchets et polluants et un compte des dépenses environnementales. La composante environnementale du SCN canadien est un ensemble de comptes satellites. Nous n'avons pas l'intention de modifier directement la mesure du PIB pour tenir compte de l'interaction de l'économie et de l'environnement. L'ensemble des comptes a pour but de fournir des données physiques et monétaires sur l'épuisement des ressources naturelles, les dépenses de protection environnementale et la dégradation environnementale, les trois éléments de cette interaction.

Les comptes canadiens de l'environnement et des ressources naturelles

Statistique Canada a récemment entrepris d'élaborer un ensemble de comptes qui formeront la composante environnementale du système de comptabilité nationale du Canada. Quatre comptes en feront partie: un compte de stock des ressources naturelles, un compte d'utilisation des ressources naturelles, un compte de production de déchets et polluants et un compte des dépenses environnementales.

Les comptes existants du bilan national et du rapprochement des flux au bilan seront élargis de manière à englober les ressources naturelles. Des données sur les quantités physiques ainsi que sur la valeur monétaire des ressources seront ajoutées au bilan et les comptes de rapprochement expliqueront les variations de quantités et de valeur. Par ailleurs, un projet pilote sur les ressources non renouvelables concernant des comptes sur les ressources pétrolières et gazières est presque complété. De plus, nous élaborons actuellement un compte forestier qui est le compte pilote des ressources renouvelables. Le compte d'utilisation des ressources naturelles, ainsi que le compte sur les déchets et la pollution compléteront les comptes d'entrées-sorties existents. Des données en quantité physique des entrées et des sorties augmenteront les données en valeur monétaire afin de lier des effets physiques à l'activité économique. Des comptes sur l'utilisation de l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre ont aussi été préparés. Le compte des dépenses environnementales fournira des renseignements sur les dépenses engagées pour la protection et la remise en état de l'environnement. Le travail déjà entrepris concernant ce compte inclut le développement d'un cadre de classification des données des dépenses gouvernementales.

Le compte du stock des ressources naturelles: données physiques

Les stocks de ressources naturelles feront partie des actifs du bilan national. Pour ce qui est des

ressources non-renouvelables, on mesure les réserves, ou la partie des ressources qui est économiquement exploitable à une date spécifique. Les estimations de la quantité des réserves sont révisées périodiquement, dépendant de l'activité au titre de l'exploration et du développement, des prix, des frais d'extraction et des progrès technologiques qui modifient les coûts ou le quantité à extraire pour un même gisement. En général, un degré de certitude géologique (par exemple, réserves prouvées, probables ou possibles) combiné avec la rentabilité de l'extraction détermine la mesure des réserves. Les estimations généralement produites des réserves de pétrole et de gaz naturel au Canada portent sur des réserves établies, c'est-à-dire, des réserves prouvées et aussi une partie dont on soupçonne l'existence avec une certitude raisonnable. La certitude géologique dépend des investissements en exploration, ce qui veut dire qu'en règle générale, les réserves prouvées seront limitées au montant nécessaire pour assurer l'extraction pendant, une période pré-établie (par exemple, dix à quinze ans). En plus des estimations des réserves établies, une estimation est disponible à partir des réserves établies à venir, évaluées à partir d'estimations de la croissance des réserves attribuables aux découvertes et aux additions aux réserves qui peuvent provenir de la récupération assistée. Ces estimations peuvent être présentées comme des données supplémentaires des comptes physiques, mais l'inexactitude relative de ces estimations et la difficulté de mesurer les coûts de changements technologiques rendraient l'évaluation difficile et serviraient d'argument contre leur inclusion dans les comptes monétaires. Les comptes physiques montrent les stocks d'ouverture, les additions annuelles dues aux découvertes, à la mise en valeur ou à la récupération assistée, l'épuisement, et les stocks de fermeture.

Les comptes physiques pour les autres ressources non renouvelables seront semblables à ceux du pétrole et du gaz naturel. Des données sont disponibles sur les réserves prouvées et possibles pour les métaux et pour le charbon. Il devient cependant compliqué de présenter ces données lorsque le minerai contient plus d'une sorte de métal. Il est possible d'estimer la quantité de chacun des métaux mais il est difficile de prévoir s'il y aura possibilité d'exploitation, tout dépendant, dans

une certaine mesure, des prix des autres métaux qu'on retrouve dans ces minerais mixtes.

Les comptes physiques de ressources forestières renouvelables seront constitués d'une série de données sur les stocks qui montreront à la fin de chaque année la superficie couverte par les terres forestières et décriront la densité de peuplement, l'âge, la composition des espèces, etc. On présentera les changements qui auront lieu dans les stocks d'une année à l'autre et les raisons des changements tels que la croissance, la récolte, les pertes dues à des phénomènes naturels ou le changement dans l'utilisation du sol. Le compte physique forestier ne se limite pas à la partie économiquement exploitable de la forêt, il inclut la forêt dans son entier. D'autres renseignements pourraient aussi être ajoutés tels que des détails sur le propriétaire, l'utilisation, les possibilités d'accès ou d'habitat pour les animaux sauvages. Pour le moment, le contenu exact des comptes physiques et le niveau de détails qu'on y trouvera n'est pas encore déterminé.

Le compte forestier est fondé sur les inventaires des forêts produits par chaque province. Les inventaires provinciaux sont rassemblés sous un format standard et un inventaire national est disponible auprès du service canadien des forêts, une agence du gouvernement fédéral. Le projet pilote est basé sur le compte d'une seule province, l'Ontario. On espère que l'expérience obtenue en préparant ce compte pourra servir pour les données des autres provinces. Les gouvernements provinciaux tiennent des inventaires très détaillés de leurs ressources forestières à des fins de gestion forestière. Dans certains cas, ceci signifie qu'un inventaire de la superficie totale de la province s'étend sur plusieurs années et ne représente pas la situation à un moment spécifique. La première étape pour établir des comptes forestiers est donc la mise sur pied d'une série chronologique de données annuelles. A partir d'un inventaire initial, on utilise les données concernant les changements dans la composition des espèces, la croissance, la récolte et les pertes dues à des causes naturelles (incendies, insectes ou maladies) pour simuler la croissance d'une forêt. Le modèle de simulation est calibré en changeant les paramètres tels que l'âge de la récolte, jusqu'à ce que cette simulation rejoigne étroitement un inventaire subséquent qui montre un âge,

une distribution d'espèces et une densité similaires pour chaque unité géographique.

Le compte du stock des ressources naturelles: valeur monétaire

Les comptes monétaires des ressources renouvelables et non renouvelables seront semblables aux comptes physiques, montrant la valeur du stock d'ouverture, les additions, les épuisements et le stock de fermeture. La valeur de la réévaluation des stocks est ajoutée afin de refléter l'effet de la variation des prix et des coûts durant la période.

Les ressources naturelles exploitables devraient être considérées comme des avoirs en capital qui font partie du patrimoine national, c'est-à-dire, évaluées au prix du marché. Or, la plupart des ressources font peu souvent l'objet de transactions commerciales et leur valeur marchande doit donc être imputée. La notion de rente économique est au coeur de l'évaluation monétaire des ressources naturelles. La rente économique est la différence entre le prix du produit et le coût total des facteurs pour l'exploitation, ce qui comprend un revenu normal du capital mais exclut les impôts et taxes, les redevances et les autres coûts qui ne font pas partie intégrante du coût de l'extraction. La valeur des stocks de ressources est égale aux revenus futurs (les flux de la rente économique) tirés de l'exploitation de ces ressources. Les rentes économiques des ressources naturelles forment un ensemble complexe: rente d'Hotelling (rareté), rente de Ricardo (différences) et rente de lieu (découlant de différences dans les frais de transport).

Pour les comptes monétaires des ressources non renouvelables, trois méthodes d'évaluation ont été utilisées: valeur actuelle, prix net et coût de remplacement. Pour les méthodes de la valeur actuelle et du prix net, la rente est calculée de la façon suivante: revenus moins frais d'exploitation moins coût d'option du capital produit par l'homme (c.-à-d. revenu du capital et

annuité d'amortissement). Dans la méthode de la valeur actuelle, le flux net de la rente d'un gisement minéral est évalué en regard d'autres investissements possibles, et on actualise les rentrées de fonds. Une difficulté surgit lorsque vient le temps de choisir un taux d'actualisation approprié pour calculer la valeur actuelle des réserves; en effet, doit-on choisir un taux d'actualisation individuel ou collectif? Entrent en question des critères d'évaluation tels que l'équité intergénérationnelle, le coût d'option du capital et la préférence intertemporelle de la collectivité. La méthode du prix net telle que l'ont élaborée Landefeld et Hines (1985) consiste à multiplier le prix net moyen à l'unité par le volume des réserves établies. On peut la voir comme une application du modèle d'Hotelling (1931) dans le cas particulier où le prix net de la ressource est censé s'accroître à un taux égal au taux de rendement d'autres formes d'investissement. La méthode du prix net est un cas particulier de la méthode de la valeur actuelle lorsqu'on suppose généralement l'existence d'un équilibre à long terme (c'est-à-dire l'accroissement du prix net à un taux égal au taux de rendement d'autres formes d'investissement) et que l'augmentation du prix net contrebalancera parfaitement le taux d'actualisation.

La méthode de coût de remplacement utilise les coûts de découvertes comme mesure approximative de la rente. On justifie cette substitution en faisant valoir que des dépenses de l'exploration seront engagées pourvu que l'espérance du gain lié à la découverte de la ressource égale le coût marginal de l'exploration et de la mise en valeur. L'espérance de la valeur à la découverte du stock des ressources devrait être égale à la valeur actualisée des rentes que l'on espère tirer de ce stock. La méthode du coût de découverte marginale complet élaborée par Eglinton et Uffelman (1983), Lasserre (1985) et McLachlan (1990) a servi à calculer une approximation de la rente de ressources. On a donc additionné le coût marginal de l'exploration et de la mise en valeur et le coût d'acquisition de terrains, puis on a divisé la somme de ces coûts par les augmentations des réserves d'une période donnée pour obtenir un coût de remplacement par unité de réserve ajoutée de pétrole brut ou de gaz naturel. On fait la moyenne des coûts et des additions aux réserves sur une période de 5 ans. Enfin, on multiplie le coût moyen des réserves

homologuées par les réserves établies restantes pour obtenir la valeur du stock.

Les estimations calculées des valeurs actuelles et des valeurs au coût de remplacement suivent à peu près la même tendance jusqu'en 1986. À cause de l'effondrement des prix du pétrole, survenu en 1986 et de la hausse soutenue des coûts en capital, la valeur actualisée des réserves a diminué plus sensiblement que la valeur au coût de remplacement depuis 1986. La méthode de prix net surévalue les réserves vers le milieu des années 1980 compte tenu de l'effondrement des prix de 1986, mais produit des résultats comparables à ceux de la méthode de la valeur actuelle après 1986.

Nous avons aussi l'intention de comparer différentes approches dans le cas de l'évaluation de la partie de la forêt qui est économiquement exploitable. Une méthode va imiter les estimations faites actuellement par les acheteurs et les vendeurs de bois d'oeuvre ou des terres forestières qui se fondent sur un calcul détaillé de la différence entre le prix de vente du bois livré à une scierie et les coûts pour s'y rendre. Une méthode plus simple se fondera sur la rente calculée à partir des données de l'ensemble de l'industrie des produits forestier.

Une estimation précise du prix de vente du bois nécessite une connaissance très détaillée; par exemple, les prix varient selon l'espèce, les dimensions et l'utilisaton (bois de pâte, bois de construction ou bois de placage) du bois. Les coûts encourus incluent les coûts d'abattage et les coûts de transport. Les acheteurs qui vendent en dernier lieu leur bois à une scierie encourrent différents coûts de transport et calculent différentes prix d'offre. Le coût variable peut être utilisé pour déterminer ce qui constitue une limite pour la partie de la forêt exploitable économiquement où les prix excèdent les coûts. L'évaluation des terres forestières peut être faite en calculant la valeur actuelle du revenu qui sera généré par toutes les récoltes futures, ce qui nécessite l'estimation des dimensions et du temps des récoltes futures. Une approche consiste à déterminer un âge de récolte qui maximise le volume de bois qui peut être récolté à travers le temps. L'âge de

récolte peut aussi être calculé de sorte que la valeur actuelle d'un flux durable de revenus de récoltes est maximisée. Ceci signifie que l'âge de récolte, et donc le volume actuel de la récolte, dépendra du taux d'actualisation; un taux plus bas résultera en un âge de récolte plus avancé. L'absence de données historiques détaillées rendent la méthode peu pratique, bien que cette méthode sera utilisée pour calculer la rente d'une année récente en comparaison avec d'autres méthodes. Cette méthode d'évaluation implique des hypothèses peu réalistes au sujet des variables clés telles que les prix et les coûts futurs. Les niveaux de récolte varient considérablement quand les prix de vente changent, de sorte que la rente d'une unité et la rente totale fluctuent. De plus, la gestion des forêts par les gouvernements provinciaux qui réglementent la récolte sur 80% des terres forestières, prend en considération plus que la récolte maximum, de sorte que la superficie de la forêt qui peut être récolté peut être réduite.

Une méthode alternative d'évaluation simple serait d'assumer que le niveau de récolte, de prix et de coûts d'une année restera le même à jamais. La valeur actuelle d'un flux infini des rentes annuelles égales à la rente de cette année là est utilisée comme valeur de la ressource forestière. Le modèle physique peut être utilisé pour déterminer si le niveau de récolte actuel peut ou non être maintenu dans l'avenir. Les prix et les coûts utilisés correspondent à la moyenne de l'année et ne sont pas spécifiques aux espèces ou à la région. Le niveau constant des prix, des coûts et de la récolte sont en réalité les mêmes hypothèses que celles requises dans la méthode précédente, bien que le montant récolté ne soit pas le même. Le temps pendant lequel ces hypothèses sont établies dépend du taux d'actualisation. Ainsi, un taux de dix pourcent signifie que le flux de revenu gagné après environ vingt ans est réduit à une valeur actuelle de zéro alors qu'un taux de cinq pourcent signifie que le revenu gagné après environ cinquante ans est réduit à zéro. L'exactitude éventuelle de n'importe quelle méthode d'évaluation des stocks semble pouvoir être mise en question à cause des hypothèses émises et de l'importance des taux d'actualisation, ce qui favorise encore la présentation d'un éventail de valeurs.

Les comptes d'utilisation des ressources naturelles et les comptes des déchets et de la pollution

Au-delà de l'analyse purement économique, les modèles d'entrées-sorties peuvent servir à étudier la relation entre l'activité économique d'une part et l'emploi des matières premières ou la production de déchets d'autre part. Pour cela, il faut apporter deux modifications aux comptes d'entrées-sorties standard. Premièrement, il faut introduire des quantités physiques dans le modèle d'entrées-sorties et deuxièmement, il faut élargir le modèle au-delà du cadre normal d'une économie de marché et y inclure les intrants et les extrants non marchands de l'activité économique. Il est possible d'ajouter au modèle d'entrées-sorties standard des tableaux qui indiquent, en quantités physiques, les intrants et les extrants environnementaux. Dans l'hypothèse d'une relation constante entre la production et la consommation de tels produits d'une part et la production et la consommation de produits marchands d'autre part, une version ainsi augmentée des comptes entrées-sorties peut servir à étudier la relation entre la production, la consommation, et l'exploitation de l'environnement comme source de matières premières et comme réservoir pour les déchets.

Il convient de souligner ici certaines faiblesses des modèles d'entrées-sorties. Les plus notables sont la représentation ponctuelle de l'économie dans les comptes d'entrées-sorties, ainsi que l'hypothèse de relation constante des intrants utilisés dans les processus de production et des extrants issus de ces processus. Dans la mesure où surviennent des changements technologiques, la première hypothèse limite la capacité des modèles d'entrées-sorties de prévoir avec précision l'activité économique. La méthode est donc surtout utile pour étudier l'effet des variations de la demande dans l'avenir immédiat. La seconde hypothèse limite la précision des modèles d'entrées-sorties dans les analyses d'impact pour n'importe quelle période, étant donné que les modèles à proportions constantes ne tiennent pas compte de la capacité de substitution d'intrants qui existe dans l'économie.

Des comptes détaillés relatifs à la disposition de l'énergie ont été élaborés dans le but d'étudier les principaux aspects du rapport entre l'utilisation de l'énergie et l'activité économique. Ces comptes mesurent l'utilisation en mégajoules de neuf importants types ou sources d'énergie (charbon, pétrole brut, gaz naturel, mazout, essence d'avion, essence d'automobile, gaz de pétrole liquéfiés, électricité et coke) pour chacune des 216 branches productrices et 136 catégories de demande finale utilisées dans les comptes d'entrées-sorties canadiens. L'intensité énergétique d'un bien ou d'un service est l'énergie totale nécessaire à sa production, directement (dans la branche qui le produit) et indirectement (dans les branches fournissant les intrants à la branche productrice), par unité de produit. Par exemple, l'intensité énergétique d'une automobile est constituée de l'énergie consommée sur la chaîne de montage et de celle requise pour fabriquer l'acier, le caoutchouc et les autres matériaux entrant dans la fabrication de l'auto, divisée par le prix de l'auto - ce qui donne une mesure exprimée en joules par dollar de produit. Il est possible d'estimer les besoins directs et indirects en énergie par unité physique de produit en combinant l'intensité énergétique en joules par dollar avec les prix à la production. Il s'agit là d'une façon pratique d'étudier la variation de l'intensité énergétique des matières de base dans le temps. Nous sommes actuellement en train d'évaluer pour ces comptes des données pour d'autres ressources, comme le fer et l'eau.

L'information sur les différents types et les quantités de gaz à effet de serre émis par l'activité économique est elle aussi analysé à l'aide d'une version élargie des tableaux d'entrées-sorties. Cette étude est le compte pilote du compte de la production de déchets et polluants. Il est possible d'estimer les émissions de gaz à effet de serre associées à la livraison de 1000 \$ d'un bien ou service donné pour consommation finale, toujours en incluant les émissions tant indirectes que directes. La plupart des émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité économique ont été incluses. Cependant, lorsque la nature des émissions est telle qu'il n'existe pas de relation linéaire et constante avec l'activité économique annuelle, particulièrement dans le cas des émissions des

CFC et de celles de méthane en provenance des lieux de décharges, le cadre d'entrées-sorties à lui seul n'est pas approprié.

Le compte de dépenses liées à l'environnement

Ce compte fournira de renseignements sur les dépenses engagées pour la protection et la remise en état de l'environnement. Un projet récemment entrepris portera le développement d'un cadre de classification des données des dépenses gouvernementales. Nous avons aussi travaillé au développement de trois enquêtes; une sur les dépenses au chapitre de la lutte contre la pollution (LCP), une autre sur l'industrie de la gestion des déchets et une dernière sur la gestion des déchets des administrations locales.

Sommaire

La composante environnementale du SCN canadien est un ensemble de comptes satellites. Nous n'avons pas l'intention de modifier directement la mesure du PIB pour tenir compte de l'interaction de l'économie et de l'environnement. L'ensemble des comptes a pour but de fournir des données physiques et monétaires sur l'épuisement des ressources naturelles, les dépenses de protection environnementale et la dégradation environnementale, les trois éléments de cette interaction.

Références

Born, Alice "Development of Natural Resource Accounts: Physical and Monetary Accounts for Crude Oil and Natural Gas in Alberta, Canada". Discussion Paper No. 12, National Accounts and Environment Division, Statistics Canada, 1991

---- "Résultats provisoires concernant la valeur des réserves de pétrole brut et de gaz naturel en Alberta". dans Perspectives sur l'environnement 1993, no. 11-528F au catalogue, Statistique Canada, Ottawa, 1993.

Eglinton, P. and Uffelman, M. "Observed costs of Oil and Gas reserves in Alberta, 1957-1979". Discussion Paper No. 235, Economic Council of Canada, Ottawa, 1983.

Hamilton, Kirk. "Consommation d'énergie". dans Perspectives sur l'environnement 1993

Hotelling, H. "The Economics of Exhaustible Resources". Journal of Political Economy, vol. 39, 1931. p. 137-175

Landefeld, J.S. and Hines, J.R. "National Accounting fo Non-renewable Natural Resources in the Mining Industries". Review of Income and Wealth, vol. 31, 1985. p. 1-20.

Lasserre, P. "Discovery Costs as a Measurement of Rent". Canadian Journal of Economics, vol. 18, 1985. p. 474-483.

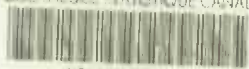
McLachlan, M. "Replacement Costs for Oil and Gas In Western Canada: Methodologies and Application". CERl Research Report 90-1, Canadian Energy Research Institute, Calgary, 1990.

Smith, Robert "Émissions de gaz à effet de serre au Canada: une étude d'entrées-sorties". dans Perspectives sur l'environnement 1993.

---- "The Linkage of Greenhouse Gas Emissions to Economic Activity Using an Augmented Input/Output Model". Discussion Paper No. 9, National Accounts and Environment Division, Statistics Canada, 1991.

74 803

STATISTICS CANADA LIBRARY
BIBLIOTHEQUE STATISTIQUE CANADA



1010153806

