

Chapitre 4

Rôle des comptes environnementaux pour suivre et mesurer les impacts au niveau intersectoriel

Glenn-Marie Lange

INTRODUCTION

L'aménagement durable des forêts a été gêné par le manque d'information sur les multiples contributions économiques des forêts et comment les biens et services fournis par les forêts sont liés au reste de l'économie. Alors qu'il existe des données sur la valeur économique du bois commercial, les nombreuses autres contributions des forêts sont souvent absentes des comptes nationaux, la première source d'information sur l'économie. Les biens et services forestiers non marchands, par exemple, contribuent aux revenus des populations rurales, les forêts attirent les touristes et offrent des sites pour les loisirs; elles protègent les écosystèmes tels que les bassins versants pour l'agriculture, la pêche et les approvisionnements en eau des municipalités, ou encore elles permettent le piégeage du carbone.

Pour fournir l'information permettant d'élaborer sur une large base, les politiques sur les forêts au niveau intersectoriel, il faut disposer de données sur la valeur des bénéfices des écosystèmes forestiers et intégrer les données environnementales et économiques. Les Nations Unies et les principales autres organisations internationales (OCDE, Eurostat, Banque mondiale, FMI), ont préparé un manuel sur les comptes environnementaux, le Système des comptes environnementaux et économiques (SCEE) (NU, 1993; 2001). Les comptes environnementaux sont bien réputés pour offrir ce cadre d'analyse. Ils rassemblent des données économiques et environnementales dans le même tableau et mesurent ainsi la contribution de l'environnement à l'économie et les impacts de l'économie sur l'environnement. Les comptes fournissent à la fois des indicateurs pour mesurer la durabilité et des statistiques détaillées utilisables comme outil de planification. Ces statistiques permettent aux gouvernements de déterminer des priorités, d'exercer un suivi plus précis des impacts des politiques économiques sur l'environnement, d'établir des réglementations plus efficaces sur l'environnement et de développer des stratégies pour gérer les ressources et enfin, de concevoir plus efficacement les instruments du marché pour les politiques environnementales.

L'objectif de ce chapitre est de décrire le potentiel du SCEE pour mesurer les bénéfices intersectoriels réalisés à partir des forêts par les autres secteurs économiques mais aussi d'identifier les impacts des politiques des autres secteurs sur les forêts. Il identifie les composantes utiles du SCEE et développe un cadre qui peut être utilisé pour l'analyse économique des impacts des différentes politiques afin que les gouvernements puissent développer de meilleures politiques au niveau sectoriel et macroéconomique; et enfin, pour une conservation des forêts plus efficace.

PRESENTATION DES COMPTES ENVIRONNEMENTAUX

Ces dernières décennies, la majorité des pays ont adopté la notion de développement durable, exprimée et vulgarisée par le Rapport de la Commission Brundtland, *Notre avenir à tous*, qui précise cette notion: «...le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs» (Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1987). La recherche de moyens pour opérationnaliser cette notion a mis l'accent, en partie, sur les comptes économiques nationaux: en intégrant le rôle de l'environnement et du capital naturel plus pleinement dans le système conventionnel de comptabilité nationale (SCN) à travers un système de comptes satellites pour l'environnement. Le SCN (NU, 1993) est particulièrement important parce qu'il constitue la première source d'information sur l'économie et est largement utilisé pour les analyses et prises de décision des pays. Cependant, le SCN a encore un nombre bien connu d'imperfections en ce qui concerne le traitement de l'environnement.

S'agissant des forêts, le SCN a traité les forêts plantées et les forêts naturelles de manière assez différente. Pour les forêts plantées, le SCN comptabilise à la fois la production et les changements de volumes forestiers, comptabilisant ainsi les conséquences de la réduction de forêts ou du reboisement. Pour les forêts naturelles cependant, le SCN retient seulement les revenus provenant de l'exploitation et non les changements de volumes des forêts naturelles. Ce qui peut avoir pour conséquence d'émettre de faux signaux économiques sur les changements dans les forêts naturelles: les bénéfices de la surexploitation sont comptés comme une partie du PIB, mais la réduction correspondante des volumes de forêts n'est pas comptabilisée. De même, les bénéfices du reboisement ne sont pas pris en compte. La révision du SCN en 1993 a résolu certains de ces problèmes, notamment en prenant en compte plus d'éléments pour inclure davantage de biens naturels tels que les forêts naturelles. Même avec cet élargissement, certains éléments sont encore oubliés. Les populations rurales des pays en développement utilisent de nombreux produits non marchands pour leur subsistance alors que souvent ils ne sont pas encore inclus dans les comptes nationaux. En principe, le SCN inclut ces produits, mais la difficulté de les mesurer a limité leur prise en compte dans de nombreux pays.

Beaucoup des services non marchands procurés par les forêts sont attribués à tort aux autres secteurs de l'économie ou passés sous silence. La valeur des services que les forêts procurent comme intrants intermédiaires à d'autres secteurs comme l'élevage par le pâturage du bétail ou le tourisme, est attribuée aux secteurs utilisateurs et non aux forêts, la valeur économique des forêts étant donc sous-estimée. Les services des écosystèmes, comme la protection des bassins versants et le piégeage du carbone, peuvent ne pas être du tout pris en compte. Les terres et l'utilisation des terres ne sont pas représentées en détail dans le SCN pour permettre une analyse efficace des politiques. Le SCEE a été développé dans l'objectif de fournir une série de comptes satellites au SCN pour répondre à ces manques (NU, 1993; 2001).

Les comptes environnementaux et de ressources naturelles ont évolué depuis les années 1970 avec les efforts des pays et de leurs utilisateurs, chacun développant ses propres cadres et méthodologies pour répondre à ses priorités sur l'environnement. Depuis la fin des années 1980, un effort concerté a été réalisé avec la Division des statistiques des Nations Unies, l'Eurostat, l'OCDE, la Banque mondiale, les bureaux des statistiques nationaux et d'autres organisations pour normaliser les cadres et méthodologies. En 1993, les Nations Unies ont

publié un manuel sur les comptes environnementaux (NU, 1993b), *Handbook of integrated economic and environmental accounting*, actuellement en cours de révision.

La structure du SCEE

En tant que compte satellite, le SCEE a une structure similaire au SCN. Le SCEE consiste en des comptes d'actifs et de flux de biens et services environnementaux. Il fournit une série d'indicateurs globaux pour mesurer les performances environnementales et économiques au niveau sectoriel et macroéconomique ainsi qu'une série détaillée de statistiques pour guider les gestionnaires des ressources dans l'élaboration de politiques qui amélioreront les futurs résultats environnementaux et économiques. La définition des biens et services environnementaux du SCEE est beaucoup plus englobante que celle du SCN, pour, en principe, mesurer la valeur économique totale et pas seulement les valeurs marchandes. Le SCEE possède quatre composantes principales:

- Les comptes d'actifs qui comptabilisent les volumes et les changements quantitatifs de ressources naturelles. Les comptes d'actifs forestiers incluent les volumes de bois sur pied, les comptes de bilans forestiers, les comptes de terres forestières, les comptes d'utilisation des terres et de stockage du carbone des forêts.
- Les comptes de flux ou de production pour les matériaux, l'énergie et la pollution qui fournissent une information au niveau industriel sur l'énergie et les matériaux utilisés tels que les intrants pour la production et la demande finale et quels polluants et déchets solides sont générés.
- Les comptes de flux forestiers incluent les comptes détaillés d'offre/utilisation pour les produits forestiers (ligneux et non ligneux, marchands et non marchands) par secteur, qui sont liés aux tableaux d'intrants/extrants (IE) et à la matrice de comptabilité sociale (MCS) utilisés par les modèles économiques. Les comptes de flux forestiers incluent les évaluations des services des forêts. Les comptes forestiers incluent aussi les comptes de flux pour les autres ressources qui peuvent être utilisés dans la gestion des forêts comme les comptes sur l'énergie, la pollution (les pluies acides qui affectent les forêts par exemple) et les comptes sur la dégradation de l'environnement (l'érosion des sols due à l'exploitation par exemple).
- Les comptes de protection de l'environnement et de dépenses de gestion des ressources qui identifient les dépenses dans le SCN conventionnel. Pour les forêts, ces comptes incluent les dépenses publiques de gestion des forêts, les dépenses de protection de l'environnement des secteurs publics et privés, ainsi que les droits d'utilisation et les taxes payés au gouvernement par les utilisateurs des forêts.
- Les agrégats macroéconomiques ajustés pour l'environnement qui incluent les indicateurs de durabilité comme le produit intérieur brut (PIB) ajusté pour l'environnement, le produit intérieur net (PIN), l'épargne nationale ou la richesse nationale. Pour cette composante du SCEE, les comptes forestiers des biens et services forestiers permettent d'ajouter au PIB les biens et services forestiers sous-évalués, et la soustraction du PIN du coût économique du déboisement ou des pertes en services forestiers dus à un changement de gestion et la contribution des actifs forestiers à la richesse nationale.

Le SCEE inclut à la fois les comptes physiques et autant que possible, les comptes monétaires. Cependant, lorsqu'ils traitent des biens et services non marchands, l'évaluation

peut devenir plus difficile. Malgré tout, il existe plusieurs techniques d'évaluation économique très utilisées qui peuvent être appliquées.

Avantages du SCEE

Deux caractéristiques distinguent le SCEE des autres bases de données sur l'environnement: l'intégration des données environnementales avec les comptes économiques et le traitement holistique de toutes les ressources naturelles importantes, les reliant aux secteurs économiques qui en sont dépendants, directement ou indirectement, et aux secteurs qui les affectent. A la différence d'autres bases de données sur l'environnement, le but du SCEE est d'associer directement les données sur l'environnement aux comptes économiques. Le SCEE y arrive en partageant la structure, les définitions et les classifications avec le SCN. L'avantage du SCEE est que ce type de base de données fournit un outil pour pallier la tendance à diviser les thèmes entre différentes disciplines dans lesquelles les analyses économiques et des problèmes environnementaux sont réalisées séparément les unes des autres.

La seconde caractéristique du SCEE est qu'il inclut toutes les ressources naturelles importantes, qu'il relie aux secteurs économiques qui utilisent ces ressources, directement et indirectement, ainsi que les secteurs qui les affectent. Cette caractéristique est très utile pour traiter les questions intersectorielles comme la gestion des forêts. Le SCEE inclut les comptes forestiers ainsi que tous les autres produits menacés au niveau environnemental et les flux relatifs aux forêts tels que les comptes sur la terre et les écosystèmes, les comptes sur l'énergie, la pollution et les comptes de flux de matériaux, etc.

Pour les questions comme la gestion des forêts, l'intérêt de l'approche du SCEE est clair. Il n'est pas possible de promouvoir la foresterie durable en considérant seulement la gestion des forêts; plutôt, une approche basée sur l'économie est nécessaire afin d'identifier les bénéfices que les forêts fournissent aux autres secteurs et quelles sont les menaces des politiques non forestières sur les forêts. Le SCEE permet à la fois d'analyser les politiques économiques et leur impact sur toutes les variables environnementales utiles.

Utilisations politiques des comptes forestiers

Pour toutes les ressources, les analyses de politiques et de prises de décision ont lieu à trois niveaux relativement distincts: au niveau local ou de la compagnie, au niveau sectoriel ou de l'industrie et au niveau macroéconomique (national) ou régional. La contribution du SCEE à l'analyse de politique s'est tout d'abord fait sentir au niveau sectoriel et macroéconomique. Au niveau macroéconomique, le SCEE est utilisé comme instrument de planification pour coordonner les politiques entre les différentes activités des ministères, évaluer les impacts au niveau intersectoriel et peser les alternatives et échanges entre les secteurs.

Les comptes du SCEE sur la valeur des biens et services environnementaux forestiers non marchands montrent comment de nombreux secteurs en dehors de la foresterie traditionnelle, tirent profit des écosystèmes forestiers. Cette information est primordiale lorsque les institutions mettent en place des politiques de développement durable au niveau intersectoriel. Ces institutions devraient faire participer les parties prenantes de tous les secteurs qui tirent profit des forêts, comme le développement rural, le tourisme, l'agriculture, les pêches, les bassins hydrographiques municipaux, etc. Même si l'agriculture est un des principaux concurrents des forêts en utilisation de terres dans de nombreux pays, l'agriculture compte

aussi sur les écosystèmes forestiers, ce qui n'est pas souvent intégré dans les analyses de politique comme par exemple la protection des bassins versants.

Les applications du SCEE seront discutées plus en détail un peu plus loin. Cependant, un court résumé est fourni ici. Les contributions du SCEE sont de deux ordres: elles améliorent l'évaluation de la valeur des écosystèmes forestiers pour tous les secteurs économiques et elles améliorent aussi la gestion des forêts en modélisant les liens de la foresterie avec l'économie en général.

1) Amélioration des mesures des bénéfices économiques des écosystèmes forestiers fournis à tous les secteurs économiques:

- La valeur économique totale des forêts et des terres forestières, incluant les valeurs non marchandes des biens et services forestiers non inclus dans le système de comptes nationaux.
- Le coût du déboisement et de la conversion des terres, incluant les pertes de bénéfices environnementaux affectant les secteurs non forestiers.
- Distribution des bénéfices provenant des forêts entre les différents groupes de la société, par exemple les utilisateurs des forêts au niveau commercial, artisanal et pour leur subsistance, ainsi que les autres utilisateurs tels que les touristes, les intérêts régionaux (services de protection de l'environnement locaux et régionaux) et les intérêts globaux (stockage du carbone, protection de la biodiversité).
- Les relations économiques, en amont et en aval, entre le secteur forestier et les autres secteurs économiques.

2) Meilleure gestion macroéconomique qui prend en compte les impacts sur les forêts:

- Mesure des liens entre les activités économiques et la demande en ressources, y compris les biens et services forestiers, la terre et l'énergie.
- Impact des politiques des secteurs non forestiers sur les forêts.
- Impacts directs et indirects des politiques macroéconomiques sur le secteur des forêts.
- Mesures des externalités environnementales causées par la foresterie et leur impact sur les autres secteurs, ainsi que les externalités générées ailleurs dans l'économie affectant la capacité des forêts à fournir des biens et services essentiels.

UTILISATION DU SCEE POUR L'ANALYSE DES POLITIQUES FORESTIÈRES

Cette partie présente les expériences nationales de mise en œuvre du SCEE et examine les applications politiques des comptes forestiers. Les utilisations pour les analyses politiques jusqu'ici se sont souvent limitées à une évaluation de la valeur des biens en bois et des bénéfices non ligneux; cependant, de plus en plus d'études essaient de comptabiliser les nombreux biens forestiers non marchands et services des forêts dont les autres secteurs dépendent. Dans de nombreux pays en développement, la raison première des comptes forestiers était d'estimer le coût du déboisement et d'évaluer si les croissances économiques rapides dans des pays comme l'Indonésie ont été réalisées par la liquidation du capital naturel. Les comptes forestiers ont pris un nouveau rôle suite aux efforts internationaux de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Une des mesures pour réduire les gaz à effet de serre a été de créer un marché pour les puits de carbone dans les forêts tropicales. Certains pays ont déjà été payés pour ce service et le marché pourra croître une fois que des accords internationaux seront conclus.

Les comptes forestiers ont parfois été utilisés pour analyser les politiques au niveau macroéconomique ou les stratégies de développement national mais c'est encore relativement nouveau pour le SCEE. Plusieurs exemples seront présentés en détail ci-dessous. L'économie forestière effectue depuis longtemps des études d'impacts en utilisant les tableaux intrants/extrants pour évaluer les liens intersectoriels. Alors que ces études ne se basent normalement pas sur le SCEE, elles peuvent bénéficier de nombreuses données fournies par le SCEE. Cette approche, et la manière de l'améliorer avec les comptes forestiers du SCEE, seront décrites.

Expériences nationales avec les comptes de ressources forestières

Les comptes sur l'environnement ont le plus souvent été élaborés pour les ressources forestières plutôt que pour d'autres ressources. La première série de comptes forestiers a été élaborée par la Norvège à la fin des années 70. A ce moment-là, seuls les comptes d'actifs physiques pour le bois sur pied étaient développés (Alfsen *et al.*, 1987). Le bois de feu était inclus dans le tableau offre/utilisation de l'énergie¹³, largement utilisé par le modèle de planification macroéconomique multisecteur norvégien. La Norvège a aussi créé des comptes sur les terres, qui rassemblent des données sur les terres forestières et leur utilisation par les différents secteurs. Depuis, de nombreux autres pays ont élaboré des comptes forestiers et ceux-ci se sont enrichis pour intégrer des comptes d'actifs monétaires de bois sur pied ainsi que des produits et services non ligneux.

Le **Tableau 4.1** présente les pays qui ont élaboré des comptes forestiers et le type de produits et/ou services inclus dans ces comptes. Ce tableau se limite aux pays ayant des programmes de comptabilité formelle financés par les organisations gouvernementales et les organisations non gouvernementales, en coopération avec les gouvernements. Les comptes forestiers sont plus développés dans les pays développés que dans ceux en développement. Depuis 1995, Eurostat a un programme pour développer les comptes de ressources forestières et beaucoup des pays qui y participent ont développé des comptes détaillés. De nombreuses autres études de recherche et études spécifiques des organisations gouvernementales ou internationales ne sont pas présentées ici. Certaines seront abordées plus tard dans la partie sur l'analyse des politiques. Pour un examen exhaustif de toutes les initiatives de comptabilité sur les forêts depuis 1997, voir Vincent et Hartwick (1997).

Pour tous les pays, les comptes forestiers incluent les comptes d'actifs en bois en termes physiques et monétaires. Au niveau national, les forêts sont divisées de différentes manières selon les politiques et leurs caractéristiques. Virtuellement, tous les comptes forestiers font la distinction entre les forêts plantées et les forêts naturelles et classifient les forêts suivant les espèces d'arbres principales. De nombreux pays en développement limitent les comptes sur le bois à la production de bois commercial, mais commencent à ajouter la production de bois non commercial et l'utilisation des produits non ligneux. Aucun pays en développement ne développe régulièrement des tableaux détaillés offre/utilisation pour le bois et les produits ligneux. Les bénéfiques autres que le bois le plus communément inclus dans les comptes de ressources forestières est le stockage du carbone. Virtuellement, tous les pays développés incluent les comptes de stockage de carbone, mais cette pratique est moins répandue dans les

¹³ Le tableau offre/utilisation fait partie du SCN et montre les offres d'un produit par industrie et l'utilisation qui est faite de ce produit par chaque industrie; ce qui est la base du tableau d'intrants/extrants.

pays en développement. Dans la plupart des cas, les comptes forestiers ont été créés pour compléter des comptes environnementaux plus généraux, lesquels incluent d'autres ressources naturelles. Dans la prochaine partie de cette section, les comptes forestiers de la Suède et de l'Afrique du Sud seront examinés en détail.

Tableau 4.1 – Comptes forestiers élaborés par différents pays

	COMPTES FORESTIERS				COMPTES RELATIFS AUX FORETS			
	Bois		Produits et services non ligneux		Terre	Energie	Eau	Pollution et dégradation de l'env.
	Comptes d'actifs, physiques et monétaires	Tableau offre/utilisations des produits forestiers	Stockage du carbone	Autres produits et services				
Pays en développement								
Brésil	X							
Chili	X							
Costa Rica	X							
Indonésie	X		X					
Mexique	X				X	X		X
Philippines	X		X	X	X	X		X
Thaïlande	X							
Afrique du Sud	X		X	X			X	
Swaziland	X		X	X				
Pays développés								
Dans le programme Eurostat								
Autriche	X	X	X	X	X	X		X
Finlande	X	X	X	X	X	X		X
Danemark	X	X	X	X	X	X	X	X
France	X	X	X	X	X	X	X	X
Norvège	X	X	X	X	X	X		X
Suède	X	X	X	X	X	X	X	X
Espagne	X	X	X	X	X	X		X
Allemagne	X	X	X	X	X	X	X	X
Italie	X	X	X	X	X	X		X
Autres pays développés								
Canada	X	X	X	X	X	X	X	X
Australie	X	X	X	X	X	X	X	X
Nouvelle-Zélande	X	X	X	X	X	X		X

Note: Les pays présentés dans ce tableau élaborent actuellement des programmes de comptes, ou ce sont les ONG en coopération avec le gouvernement qui les développent. Il y a eu de nombreuses autres études universitaires et *ad hoc* qui ont été effectuées par des gouvernements ou des organisations internationales. Voir Vincent et Hartwick (1997) pour une revue de ces études.

Utilisation des comptes forestiers pour analyser les politiques

Les comptes forestiers ont été utilisés par les décideurs pour fournir une meilleure estimation de la valeur économique totale des forêts et, dans une moindre mesure, pour comprendre l'impact des forêts sur les autres secteurs de l'économie. Les principaux objectifs des comptes forestiers sont:

Quelle est la «véritable» valeur économique des forêts?

1. Quelle est la valeur économique totale des forêts y compris la valeur non marchande, et qui en tire profit?
2. Est-ce que la croissance économique est basée sur la réduction des forêts? Quel est le coût du déboisement?
3. Est-ce que les politiques basées sur la valeur économique totale des forêts prennent en compte les liens dans toute l'économie et les impacts sur l'ensemble des parties prenantes?

Quel est l'impact des politiques non forestières sur les forêts?

4. Quels sont les avantages-coûts économiques entre les secteurs concurrents ou les écosystèmes forestiers optimisants qui produisent des bénéfices pour les différentes parties prenantes?
5. Comment la croissance économique, macroéconomique et les autres politiques affecteront les forêts?

L'utilisation des comptes forestiers pour traiter chacune de ces questions est discutée ci-dessous.

Quelle est la véritable valeur économique des forêts?: La gestion des forêts et les décisions sur la protection des forêts, spécialement dans les pays en développement, se basent souvent sur une valeur économique limitée des forêts, principalement le bois. Mieux comprendre les différents niveaux de biens et services fournis par les forêts aux différents secteurs est essentiel pour l'utilisation optimale des forêts et peut fournir un argument économique pour la protection des forêts. Ceci était une des motivations de l'étude sud-africaine sur les forêts analysée ci-dessous. Les estimations de valeurs pour la Suède et l'Afrique du Sud indiquent que les valeurs des produits forestiers non ligneux pour les autres secteurs peuvent être plus élevées que les valeurs de l'exploitation commerciale du bois. Les comptes forestiers suédois font partie d'un programme bien établi de comptabilité sur l'environnement avec des comptes détaillés sur les terres et les écosystèmes, l'énergie et la pollution. En Afrique du Sud, les comptes forestiers font partie d'une nouvelle initiative de comptabilité sur l'environnement de « Statistiques » d'Afrique du Sud et du Département de l'environnement et du tourisme. Un énorme travail a aussi été réalisé pour élaborer des comptes sur l'eau, qui sont importants pour l'Afrique du Sud. Les comptes sur les terres et les écosystèmes, sur l'énergie et sur la pollution n'existent toujours pas alors qu'il y a de nombreuses bases de données qui pourraient être utilisées à cette fin.

D'une certaine manière, les comptes suédois et sud-africains sont similaires: les deux sont centrés sur les comptes sur le bois, les produits forestiers non ligneux, le stockage du carbone et les bénéfices réalisés à partir des loisirs. Mais ils diffèrent en termes de classification des forêts et certains services non ligneux des forêts (**Tableaux 4.2 et 4.3**). Une courte série temporelle des valeurs des forêts est disponible pour la Suède et elle montre une stabilité

remarquable sur une période de six ans. Seules les valeurs d'une année sont disponibles pour l'Afrique du Sud, aussi n'est-il pas possible d'évaluer comment ces forêts vont évoluer sur le temps.

Tableau 4.2 - Valeurs des produits et services forestiers en Suède, 1993-1999

(millions d'euros)

	1993	1995	1999
Exploitation du bois	2 080	2 540	2 370
Produits non ligneux (plantes sauvages et gibier)	273	233	225
Services des forêts			
Loisirs	2 370	2 370	2 370
Protection des sols, réduction du bruit	20	20	20
Stockage du carbone	1 050	630	810
Sous-total	3 440	3 020	3 200
Valeur totale des forêts	5 793	5 793	5 795
Parties des comptes forestiers mesurées en unités physiques seulement:			
Maintien de la biodiversité			
Défoliation des arbres			

Source: Norman *et al.* (2001).

Les comptes forestiers suédois incluent les volumes de bois sur pied et les superficies des terres forestières selon plusieurs caractéristiques telles que: principales espèces d'arbres, disponibilités de l'offre en bois, forêts naturelles ou forêts plantées. Des tableaux détaillés offre/utilisation du bois ont aussi été réalisés. Les produits forestiers non ligneux incluent les produits comestibles naturels (baies, champignons, gibier, etc.), dont certains sont commercialisés ou consommés directement par les familles, et comptent pour moins de 5 pour cent dans la valeur totale des forêts. Les services non ligneux incluent le stockage du carbone, les loisirs et plusieurs fonctions de protection (biodiversité, protection des sols et réduction du bruit), ainsi que deux indicateurs de la santé globale: défoliation des arbres et changements de superficie des écosystèmes forestiers et de la capacité productive. L'utilisation des forêts suédoises pour les loisirs est la seule valeur très importante des forêts qui est supérieure à celle du bois récolté. Le bois a deux fois plus de valeur que le stockage du carbone¹⁴. Les services de protection des sols et la réduction du bruit sont négligeables. Bien sûr, certains services rendus par les forêts ne peuvent pas être évalués, mais ces comptes fournissent une bonne estimation de l'importance des valeurs non ligneuses des forêts. (Pour une discussion sur l'évaluation des méthodologies, voir Norman *et al.*, 2001.)

¹⁴ Plusieurs méthodes ont été utilisées pour évaluer le stockage du carbone. La valeur indiquée ici est l'une des plus faibles et est celle qui a été adoptée par les auteurs.

Tableau 4.3 – Valeur des produits et services forestiers en Afrique du Sud, 1998
(millions de rands)

	Forêts plantées	Forêts naturelles	Terres boisées (Fynbos)	Total
Exploitation du bois commercial	1 856	NA	NA	1 856
Produits ligneux et non ligneux non marchands (plantes sauvages, gibier, produits médicinaux)	NA	2 613	79	2 692
Services forestiers	NA	NA	29	29
Loisirs	NA	1021	NA	1021
Pâturage du bétail	NA	NA	786	786
Services de pollinisation	-225	NA	NA	-225
Réduction des écoulements de pluie	120	360	ND	480
Stockage du carbone				
Sous-total	-105	1 381	815	2 091
Valeur totale des forêts	1 751	3 994	894	6 639

NA: non applicable

ND: non disponible

Source: (Hassan, 2002)

Les forêts d'Afrique du Sud sont classées selon trois principales catégories: les plantations forestières qui fournissent la plupart du bois commercial national et des produits des arbres, les forêts naturelles et les terres boisées qui sont utilisées par les communautés rurales, ainsi que les savanes arborées (*fynbos*), biome unique de l'Afrique du Sud, du Cap Floral Kingdom (Hassan, 2002). Les forêts des parcs nationaux et des aires protégées n'ont pas encore été incluses dans les comptes. Les comptes sur les volumes de bois sur pied ont déjà été élaborés pour les forêts plantées. Les comptes de flux incluent la production, mais pas les comptes détaillés offre/utilisation. En Afrique du Sud, les comptes d'exploitation du bois commercial représentent à peine un tiers de la valeur des forêts. Les biens non marchands provenant des forêts naturelles, principalement utilisés par les communautés traditionnelles rurales, ont la valeur la plus élevée.

Les services non ligneux incluent le piégeage du carbone des forêts plantées, du pâturage du bétail dans les forêts naturelles et les savanes arborées, les services de loisirs des savanes arborées et le service de pollinisation fourni à l'agriculture par les abeilles sauvages de la savane arborée. La pollinisation et le pâturage du bétail sont des exemples d'intrants fournis sans frais à l'agriculture et cette valeur est comprise dans la valeur des productions agricoles et non dans celle des terres boisées. Associés au pâturage du bétail, les produits et services dans les comptes sur les forêts naturelles constituent un peu plus de la moitié du total de la valeur des forêts. A la différence de la Suède, l'utilisation des forêts pour les loisirs est très faible et limitée aux savanes arborées; le tourisme dans les forêts cultivées et les terres boisées naturelles est négligeable. Aucun doute que cette situation changerait si la valeur

récréationnelle des forêts des parcs nationaux et des aires protégées, principaux sites touristiques au niveau national et international, était incluse dans les comptes forestiers.

Les comptes forestiers mesurent une externalité environnementale importante: le coût de consommation d'eau des plantations. Les forêts plantées d'espèces exotiques (principalement les pins et les gommiers) absorbent beaucoup plus d'eau de pluie que les espèces autochtones, réduisant ainsi les ruissellements. L'Afrique du Sud est un pays qui dispose de peu de réserves en eau, le fait de soustraire de l'eau a donc un coût en termes d'utilisation manquée d'eau par les utilisateurs en aval, d'un montant d'environ 12 pour cent de la valeur du bois commercial récolté. En Afrique du Sud, cette externalité a été traitée assez sérieusement. La nouvelle politique sur l'eau a proposé de faire payer les plantations forestières pour leur plus grande utilisation d'eau.

Est-ce que la croissance économique est basée sur la réduction des forêts et des autres ressources renouvelables? Dans le passé, la perte de forêts naturelles n'était pas incluse dans les comptes nationaux. Les comptes forestiers étaient élaborés pour ajuster les mesures communément utilisées pour les performances macroéconomiques – PIB et PIN – pour la réduction des forêts naturelles et on espérait que ces mesures de PIB et PIN respectant l'environnement pourraient fournir des indicateurs plus précis sur le développement durable. Ce type d'application était typique des premiers travaux effectués par les pays en développement et certains des résultats sont présentés dans le **Tableau 4.4**. Dans le cas de l'Indonésie et du Costa Rica, le coût du déboisement était relativement élevé. En Suède, ce chiffre est assez faible.

Tableau 4.4 - Coûts de la réduction et dégradation des forêts dans quelques pays

Pays	Changement dans le PIB/PIN
Indonésie, 1971-1984	-5,4 % du PIB
Costa Rica, 1970-1989	-5,2 % du PIB
Philippines, 1988-1992	-3, 0 % du PIB
Malaisie, 1970-1990	-0,3 % du PIB
Suède, 1998	-0,03 % du PIN

Sources: Indonésie: (Repetto, 1987); Costa Rica: (Repetto *et al.*, 1989); Philippines: (NSCB, 1998; Delos Angelos et Peskin, 1998; Domingo, 1998); Malaisie: estimé par Vincent (1997); Suède: Ahlroth (2000a).

La Banque mondiale inclut une estimation approximative de la réduction des forêts (la valeur du bois seulement) dans son indicateur de développement durable, «l'épargne véritable» (Kunte *et al.*, 1998). L'épargne véritable essaie d'ajuster l'épargne domestique nette conventionnelle nationale pour les réductions des forêts et pour l'investissement en capital humain. Elle soustrait de l'épargne domestique nette nationale une estimation de la réduction des forêts et des minéraux, y ajoute les dépenses pour l'éducation (vues comme un investissement en capital humain) et soustrait une taxe de dommages théorique pour les émissions de carbone. Dans les estimations de la Banque mondiale, la réduction des forêts réduit l'épargne domestique nette de 20 pour cent des pays à bas revenus, principalement en Asie (Hamilton, 2001).

Il y a un intérêt croissant à mesurer les changements de la richesse totale (capital produit plus capital naturel et capital humain) comme indicateur de développement durable (voir, par exemple, Dasgupta et Maler, 2000). Certains pays comme l’Australie et le Canada, ont commencé à publier des données sur les richesses nationales totales qui incluent les biens non produits comme les forêts naturelles. En Australie et au Canada, la valeur économique totale du capital naturel est relativement faible et la part des forêts naturelles, évaluées seulement pour le bois, est extrêmement réduite (Lange, 2001a, 2001b). Malgré tout, dans certains pays en développement comme la Malaisie (Vincent, 1997) et les Philippines (NSCB, 1998; Lange, 2000), la valeur des forêts peut être importante.

Qui profite des produits et services fournis par les forêts ? La question de savoir qui tire profit des forêts est de plus en plus importante pour les politiques de développement. Cette question a deux dimensions: une dimension intergénérationnelle mais aussi intra-générationnelle. Les préoccupations d’équité intergénérationnelle concernent la richesse représentée par les ressources forestières laissées aux générations futures – à savoir si la société dilapide son capital naturel pour payer ses consommations courantes ou l’utilise de manière durable. Ceci a déjà été discuté ci-dessus.

L’équité au sein d’une même génération a rapport avec la distribution des bénéfices entre les différents groupes sociaux de la génération actuelle. Par exemple, le bois commercial profite avant tout aux producteurs de bois commerciaux de grande et petite échelles. Dans les pays en développement, les biens et services non commerciaux peuvent être essentiels pour la subsistance des populations rurales, même si leur valeur économique est réduite par rapport au bois commercial. Les services offerts par les forêts peuvent profiter aux communautés locales ou régionales (par exemple pour le pâturage du bétail, la prévention contre les inondations et l’érosion des sols) et même aux communautés nationales et internationales (stockage du carbone, protection de la biodiversité). Dans l’étude sud-africaine, la valeur non marchande des forêts naturelles contribue plus aux revenus des ruraux que la valeur des plantations forestières commerciales.

Les comptes forestiers n’ont pas été utilisés pour systématiquement traiter les problèmes d’équité et de pauvreté, mais cet usage des comptes peut devenir relativement important dans les futures études (par exemple, Lange et Hassan, 2002). Certaines observations peuvent déjà être faites sur la base des comptes forestiers suédois et sud-africains. Les comptes forestiers permettent de voir que les ménages sont les principaux bénéficiaires directs, plutôt que les opérateurs commerciaux. En Suède, l’information disponible ne permet pas de déterminer quels sont les groupes sociaux qui en bénéficient le plus. En Afrique du Sud, les ménages pauvres ruraux dépendent des forêts pour leur subsistance.

Evaluation des forêts et avantages-coûts entre les utilisations concurrentes des forêts: La majorité des initiatives de comptabilité sur les forêts ont pour but de mieux comprendre la valeur des forêts. Il existe de multiples études sur les analyses coût-bénéfice pour déterminer l’utilisation optimale des forêts entre les utilisateurs concurrents, offrant souvent un argument économique puissant pour la conservation des forêts. Même si ces études coût-bénéfice n’utilisent pas systématiquement le SCEE, elles illustrent le type d’analyse de politique que le SCEE peut soutenir, comme le montre l’exemple de la Malaisie, discuté ci-dessous.

Shahwahid *et al.* (1999) ont analysé les échanges entre les trois utilisations alternatives des terres forestières dans les quatre bassins versants de la Réserve forestière de Hulu Langat en

Malaisie. La Réserve forestière est actuellement utilisée pour protéger les bassins versants, les sols et l'eau du barrage de la centrale hydroélectrique et pour réguler l'eau en aval. Les utilisations alternatives consistent en deux différentes méthodes d'exploitation: l'exploitation conventionnelle, qui fournit la majorité du bois mais cause une forte érosion des sols qui réduit la capacité de retenue du barrage, et l'exploitation à impacts réduits, qui offre moins de bois que l'exploitation conventionnelle mais dérange moins les sols. L'étude a trouvé que les profits sur le bois seul, avec l'une ou l'autre de ces méthodes d'exploitation, étaient moins élevés que ceux de la valeur économique des forêts provenant de la protection des bassins. D'autres analyses ont montré qu'associer l'exploitation à faibles impacts à la protection des bassins versants donnait une valeur économique plus élevée. La faible réduction des services de protection des bassins versants forestiers causée par l'exploitation était compensée par la valeur du bois exploité tant que des méthodes d'exploitation à faibles impacts étaient utilisées.

Certains bénéfices importants des forêts ont été oubliés dans l'analyse – les loisirs et le tourisme, la biodiversité, les produits forestiers non ligneux et les autres services de protection pour les activités en aval. La réalisation de ces autres profits est compatible avec la protection des bassins versants, mais ils seront réduits par l'exploitation; s'ils avaient été intégrés, l'utilisation optimale des terres forestières aurait pu même ne pas inclure l'exploitation à faibles impacts. Les comptes forestiers du SCEE peuvent fournir ce type de données pour la planification du développement local.

Influence des politiques macroéconomiques et des autres secteurs sur les forêts: Deux méthodes différentes ont été utilisées pour analyser les impacts sur les forêts au niveau intersectoriel: l'analyse de régression et les modèles de simulation. Le SCEE n'a pas spécialement été utilisé pour l'analyse de régression, cependant, il peut fournir des données sur les forêts et l'utilisation des terres souvent utilisées dans ces analyses. La section 4.5 du présent chapitre, présente les liens entre le SCEE et les indicateurs sur les forêts utiles pour l'analyse de régression. Les modèles de simulation économiques fournissent une autre approche pour comprendre les impacts au niveau intersectoriel et c'est peut-être ici que le SCEE peut apporter une contribution significative. Plusieurs versions de modèles de simulation sont analysées, de l'analyse de multiplicateur relativement simple sur les forêts à l'analyse d'équilibre général calculable basée sur les modèles forestiers hybrides d'intrants/extrants/MCS. Cette section fournit une vue d'ensemble de l'analyse de multiplicateur et des impacts sur les forêts, puis décrit le travail réalisé en utilisant les comptes forestiers pour évaluer le potentiel du piégeage du carbone à la fois du point de vue des fournisseurs potentiels de stockage de carbone forestier que des acheteurs potentiels de services de stockage de carbone. Enfin, les études relatives aux Philippines et à l'Indonésie, qui associent explicitement les comptes environnementaux aux modèles économiques pour traiter des liens entre les politiques sur les forêts au niveau intersectoriel, sont présentées (**Encadrés 4.1 et 4.2**).

Encadré 4.1 - Philippines: la modélisation environnementale-économique et les forêts

Au début des années 1980, les Philippines ont connu une crise de la dette et la Banque mondiale et le FMI sont intervenus avec des programmes de stabilisation et d'ajustement structurel. Ces programmes de stabilisation sur le court terme doivent résoudre les déséquilibres macroéconomiques tels que les déficits de la balance des paiements ingérables. Ils réduisent habituellement considérablement les dépenses du gouvernement, déplacent les ressources vers la production de biens commercialisables au niveau international et proposent des mesures pour refinancer la dette. Les programmes d'ajustement structurel (PAS) ont pour objectifs à long terme de restaurer le développement économique durable, souvent réalisé par la libéralisation économique des taux de change et des politiques commerciales, la réduction de la taille et la composition des dépenses du gouvernement et la réduction du contrôle gouvernemental sur l'économie. Les études sur les causes de la déforestation suggèrent que ces programmes peuvent peut-être encourager les exploitations plus intensives et non durables des ressources forestières et des autres ressources naturelles, qui seraient exportées afin de rembourser la dette ou au moins les intérêts de la dette.

De nombreuses analyses ont été réalisées sur les impacts économiques des PAS et des programmes de stabilisation, mais un modèle purement économique ne peut pas informer les décideurs de l'impact sur l'environnement. De manière similaire, de nombreuses analyses ont été réalisées sur l'évolution des forêts des Philippines, mais elles n'ont jamais été liées aux impacts des changements de politiques macroéconomiques dans l'économie.

Cruz et Repetto (1992) ont examiné les impacts des ajustements structurels aux Philippines en utilisant un modèle économique-environnemental pour stimuler l'impact des politiques actuelles du PAS et les politiques alternatives qui pourraient avoir été développées par le PAS. Les auteurs ont construit un modèle EGC multisectoriel de l'économie et l'ont associé aux comptes environnementaux et au modèle de migration des populations. Ils montrent le besoin de lier le modèle EGC de l'économie avec les comptes environnementaux afin d'analyser comment les changements économiques affectent les forêts et l'utilisation des terres, l'utilisation de l'énergie, la pollution et la demande pour d'autres ressources naturelles. Les comptes forestiers et fonciers ont été séparés par zones géographiques ainsi que par caractéristiques écologiques, soit par type de forêts et potentiels agricoles. Cette étude fut la première tentative dans les pays en développement de créer un cadre qui utilise à la fois les comptes économiques et les comptes environnementaux pour l'analyse de politique.

Leur analyse offre des résultats assez détaillés sur les impacts du PAS sur l'environnement. Concernant les forêts, on avait peur initialement que le PAS augmente l'exploitation des forêts; en fait, l'exploitation a diminué, en partie du fait de l'effondrement de l'économie nationale et de la demande nationale pour les produits forestiers mais aussi suite à la chute des prix du marché mondial. Malgré la baisse de production de bois, le déboisement a augmenté du fait des coupes de la part des ménages appauvris. Alors que la migration des populations pauvres sur les terres forestières, comme les cultivateurs itinérants qui essayent de trouver des moyens de subsistance, a déjà eu lieu, l'aggravation du chômage et de la pauvreté entraînée par le PAS a accéléré la migration et en conséquence la déforestation. Le modèle économique-environnemental a aussi montré que l'impact négatif du PAS aurait pu être réduit si les préoccupations relatives à l'environnement avaient été intégrées au PAS et si les forêts et les autres ressources avaient été protégées. Si leurs résultats peuvent être discutés, les chercheurs ont démontré l'utilité de ce modèle pour comprendre cette question complexe.

Depuis longtemps l'économie régionale et des forêts utilise l'analyse de multiplicateur d'intrants/extrants (IE) pour évaluer les effets de la foresterie sur l'emploi et les revenus dans l'économie locale¹⁵. Par exemple, le Service des forêts des Etats-Unis a développé un modèle de multiplicateur d'IE qui peut être utilisé pour chaque département du pays (Alward et Palmer, 1983; Loomis, 1993). Cette méthode est utilisée pour analyser la dépendance de l'économie locale par rapport aux forêts et pour répondre à certaines questions telles que: comment un changement dans la gestion d'une forêt affecterait l'économie locale? Est-ce que les pertes d'emploi dans un secteur (par exemple l'exploitation, le sciage) seront remplacées par la création d'emplois dans d'autres secteurs (par exemple le tourisme)? Quels sont les effets sur l'emploi et les revenus dans d'autres secteurs de l'économie?

Encadré 4.2 - Indonésie: la modélisation environnementale-économique et les forêts

Pour évaluer les implications au niveau environnemental du second plan de développement sur le long terme de l'Indonésie (1994-2018), un modèle environnemental-économique a été élaboré en intégrant les comptes environnementaux (terres, forêts, eau, énergie, pollution) avec un modèle dynamique d'intrants-extrants multisecteur (Hamilton, 1997; Lange, 1997). Les comptes des terres et forestiers ont été séparés selon les régions et les potentiels agricoles. Le conflit pour l'utilisation des ressources et la détérioration de l'environnement nécessite des évaluations des avantages-coûts entre la croissance économique et les dégradations potentiellement sérieuses des ressources naturelles de base, en particulier les forêts. L'étude a évalué les demandes des plans de développement nationaux sur les ressources naturelles de base et identifié les types de changements technologiques et de politiques qui peuvent être faits pour atteindre les objectifs de développement en prenant en compte les contraintes environnementales.

A la fin des années 1980 et au début des années 1990, presque toutes les préoccupations concernant le déboisement en Indonésie ont résulté en l'exploitation excessive des forêts naturelles pour l'exportation du bois et dans une moindre mesure, au déboisement des forêts par l'agriculture itinérante. Cependant, les analyses révèlent qu'une part croissante et élevée de produits ligneux était utilisée au niveau national pour l'industrie et la construction. La promotion de la croissance macroéconomique rapide associée aux plans pour développer une forte industrie de la pâte et du papier augmenterait la demande en produits forestiers et décimerait les forêts indonésiennes, même avec des contrôles stricts des exportations du bois. En même temps, maintenir une autosuffisance alimentaire demanderait des augmentations substantielles de terres agricoles qui pourraient accroître davantage la pression sur les forêts.

L'étude a déterminé que les objectifs de développement pourraient être atteints seulement s'il y avait des changements substantiels à la fois dans les secteurs forestiers et les autres secteurs économiques ainsi qu'une programmation attentive de l'utilisation des terres. Les changements requis incluaient une exploitation et transformation du bois plus efficaces, une meilleure utilisation du bois dans l'industrie de construction, une réforme des politiques de prix et, le plus important, un accroissement des plantations forestières pour réduire la pression sur les forêts naturelles. Cette dernière exigence d'exploiter les forêts durablement entra en conflit avec l'agriculture. Des comptes détaillés sur les terres indiquèrent que si les plantations forestières s'étendaient seulement sur les zones dégradées non appropriées pour l'agriculture, il serait toujours possible d'atteindre de nombreux objectifs agricoles.

¹⁵ L'analyse utilise aussi, lorsqu'ils existent, les modèles de matrice de comptabilité sociale qui sont des modèles d'IE enrichis pour inclure plus d'informations détaillées sur l'origine et l'utilisation des revenus entre les différentes catégories de ménages.

Les modèles d'intrants/extrants (IE) représentent les transactions entre tous les secteurs de l'économie dans une comptabilité à double entrée, où chaque transaction est enregistrée simultanément comme une vente et un achat entre deux secteurs (**Tableau 4.5**). Cela permet le calcul des liens en «amont» et en «aval» allant d'un secteur à tous les autres secteurs économiques. Les liens en amont pour l'exploitation, par exemple, comprennent les intrants directs achetés par le secteur d'exploitation comme le carburant et les matériaux, plus les intrants indirects nécessaires pour produire les intrants directs pour l'exploitation. On peut aussi suivre les impacts de l'exploitation sur l'économie en aval: l'utilisation du bois comme intrant de sciage, l'utilisation du bois scié par d'autres secteurs de transformation du bois, l'utilisation de ces produits forestiers plus en aval, etc. A chaque niveau, en aval et en amont, des emplois et des revenus sont générés. Un faible changement dans l'exploitation a des effets multiplicateurs dans l'économie, affectant les industries en amont et en aval et l'emploi et les revenus qui y sont associés.

Virtuellement, tous les pays industrialisés utilisent ces tableaux de modèles de multiplicateurs d'IE, ou modèles plus complexes d'équilibre général calculable basés sur une matrice de comptabilité sociale (tableau d'intrants/extrants enrichi pour mesurer les flux de revenus), pour l'évaluation des impacts de la foresterie (par exemple Ashton et Pickens, 1992; Ministère des forêts de la Colombie britannique, 1999; *Macaulay Land Use Research Institute*, 1999). L'analyse de multiplicateur est aussi utilisée dans les pays en développement où des tableaux d'IE sont réalisés (la Chine, l'Inde, l'Indonésie, les Philippines, la Corée, le Mexique, l'Afrique du Sud, etc.). Les modèles simples d'impacts sur les forêts se basent sur les comptes nationaux et représentent habituellement seulement les transactions monétaires d'une économie. L'analyse s'intéresse traditionnellement aux impacts de la foresterie sur les revenus et l'emploi avec les changements de gestion des forêts, et non aux impacts plus larges sur l'environnement ou à l'impact des politiques non forestières sur les forêts. Pour inclure les impacts sur l'environnement, des tableaux d'IE hybrides ont été élaborés et enrichissent le tableau standard des IE de données sur l'environnement représentées en unités physiques. «Hybride» se réfère à l'association d'unités monétaires et physiques dans le tableau. Les comptes hybrides ont beaucoup été utilisés pour l'analyse de l'énergie (par exemple Miller et Blair, 1985; Pearson, 1989; NU, 1999). Il existe certaines utilisations des modèles forestiers partiels d'IE dans l'analyse conventionnelle de multiplicateur, mais ces analyses incluent habituellement seulement l'utilisation et l'offre des produits forestiers en unités physiques.

Le SCEE permet l'élaboration d'un modèle forestier hybride complet d'IE qui enrichit les tableaux d'IE élaborés à partir du SCN avec les comptes satellite du SCEE pour les biens et services non marchands sur les forêts. Les modèles forestiers hybrides d'IE incluent l'utilisation des produits forestiers (tableau détaillé offre/utilisation en unités monétaires et physiques), l'utilisation des produits non ligneux, l'utilisation des terres et des autres facteurs sur l'environnement qui peuvent affecter les forêts d'une zone donnée: l'énergie, la pollution, l'érosion des sols, etc. Le modèle inclut donc les données physiques et monétaires de toutes les ressources ayant trait aux forêts nécessaires pour un aménagement durable des forêts et pour évaluer les impacts sur les forêts au niveau intersectoriel.

Le **Tableau 4.5** présente le type de ressources et d'impacts sur l'environnement qui pourraient être inclus dans le tableau d'IE sur les forêts. Chaque ressource présentée, comme les produits non ligneux ou les terres, sera ensuite séparée selon ses caractéristiques quant à l'économie et les forêts.

Les comptes forestiers et fonciers ont pris un nouvel intérêt suite aux efforts internationaux pour compenser les émissions de gaz à effets de serre en créant des puits de carbone dans les forêts tropicales. Un nombre croissant d'études ont analysé la valeur potentielle des forêts comme puits de carbone comparées à leurs valeurs avec des utilisations alternatives. Les analyses des comptes forestiers et fonciers dans les pays tropicaux ont estimé des prix d'exclusivité minimum que les fermiers sont prêts à accepter pour utiliser les terres forestières en vue du stockage du carbone plutôt que pour d'autres usages. L'étude de Castro et Cordero (2001) a estimé les prix d'exclusivité dans huit régions du Costa Rica (qui ont différents coûts de substitution et de productivité du carbone) pour 27 différents types d'activités agricoles. Les prix d'exclusivité étaient plus faibles pour le bétail et le riz et plus élevés pour les cultures d'exportation comme le café et l'ananas.

Les prix d'exclusivité que les pays sont prêts à accepter pour stocker le carbone dans leurs forêts peuvent être comparés aux prix correspondants que les pays veulent payer pour le stockage du carbone. Il existe de nombreuses analyses en Europe, qui se basent en partie sur le SCEE, de taxes écologiques, en particulier de taxes sur le carbone. Ces modèles, habituellement des modèles EGC multisectoriels, utilisent les comptes sur l'énergie et la pollution du SCEE pour évaluer le niveau de taxes sur le carbone nécessaire pour atteindre un niveau cible d'émissions. Cependant, les décideurs peuvent aussi considérer d'autres mesures de réduction du carbone, comme acheter des permis d'émission ou de stockage du carbone dans les forêts sur les marchés. Les forêts tropicales peuvent offrir des options intéressantes pour le stockage du carbone.

Une étude suédoise (Nilsson et Huhtala, 2000) a analysé les avantages pour la Suède d'acheter des permis d'échanges de carbone comme alternative à la mise en œuvre de mesures réduisant les niveaux d'émission de carbone nationaux afin de respecter les niveaux cibles d'émission de carbone de la Suède dans le cadre du Protocole de Kyoto. L'analyse estime un «prix d'exclusivité» indiquant le montant maximum qu'un pays pourrait être capable de payer pour le stockage du carbone dans les forêts tropicales. Lorsque les échanges de carbone sur les marchés seront bien établis, les comptes forestiers pourront être utiles pour aider à évaluer les deux côtés de l'échange: la volonté d'accepter un paiement pour le stockage du carbone et la volonté de payer.

CADRE POUR ANALYSER LES LIENS ENTRE LES POLITIQUES AU NIVEAU INTERSECTORIEL

Cadre basé sur le SCEE

On peut proposer un cadre global pour analyser les liens intersectoriels sur la base du SCEE et en prenant en compte l'expérience des comptes forestiers vus précédemment. Certains aspects des politiques peuvent être traités dans un cadre comptable sur les forêts relativement étroit, alors que d'autres requièrent des comptes sur les forêts et les ressources connexes plus détaillés. Ce cadre peut être utilisé pour évaluer trois principaux domaines:

1. Impact de l'utilisation des forêts sur les performances au niveau macroéconomique. (Est-ce que la croissance économique est basée sur la réduction des forêts? Quel est le coût du déboisement?).
2. Valeur économique totale des forêts, y compris les valeurs non marchandes et prenant en compte les liens à travers l'économie et les impacts sur toutes les parties prenantes.

3. Impacts économiques globaux des politiques non forestières sur l'utilisation des forêts.

Chaque application et les composantes du SCEE sur lesquelles elle se base sont discutées ci-dessous. Le **Tableau 4.6** résume les composantes du SCEE nécessaires pour chaque application.

Tableau 4.6 – Principales applications du SCEE pour l'aménagement durable des forêts

Application	Composantes du SCEE utilisées
1. Impact de l'utilisation des forêts/de la déforestation sur les indicateurs de performance macroéconomique	
Mesure les impacts de la déforestation ou des changements d'utilisation des terres sur les indicateurs de performance macroéconomique.	Comptes d'actifs forestiers et de terres. Comptes de flux pour la valeur totale de production des biens et services forestiers, de la dégradation de l'environnement.
2. Evaluation des avantages-coûts entre les utilisations concurrentes des forêts	
Valeur économique des utilisations alternatives des forêts et combinaison optimale des utilisations des forêts pour l'utilisation des terres locale/régionale et la planification du développement.	Comptes de flux forestiers donnant la valeur de la production de tous les biens et services forestiers, marchands et non marchands, ainsi que la dégradation de l'environnement. Flux qui peuvent être capitalisés en valeurs de produits forestiers et de terres dans des scénarios d'utilisations alternatives.
3. Impacts économiques des politiques non forestières, macroéconomiques et sectorielles	
Mesure tous les effets des politiques macroéconomiques et des politiques des secteurs non forestiers et des choix d'utilisation des terres et du déboisement.	Série détaillée de comptes d'actifs et de flux forestiers, de terres et autres ressources utiles. Tableau intrants/extrants ou Matrice de Comptabilité Sociale.

Impact de l'utilisation des forêts sur les performances macroéconomiques: Au niveau macroéconomique, le SCEE offre des indicateurs de la valeur totale des forêts et du coût de réduction des forêts qui peuvent être utilisés dans les programmations macroéconomiques, tels que:

- Le PIB qui inclut les profits tirés des forêts, marchands et non marchands, et pas seulement les valeurs incluses dans le SCN.
- Le PIN qui inclut les coûts de réduction des forêts et de dégradation de l'environnement.
- L'épargne et la richesse nationales corrigées pour inclure la valeur des forêts cultivées et naturelles et la valeur capitalisée de tous les biens et services forestiers, pas seulement le bois.

Les indicateurs montrent aux décideurs, par exemple, en quoi l'économie nationale dépend des forêts, si cette dépendance s'accroît ou si l'économie se diversifie, et si la croissance économique est durable ou provient de la dilapidation du capital naturel des forêts. Ce cadre d'indicateurs au niveau macroéconomique est utilisé pour intégrer les résultats des analyses plus détaillées, comme des modèles de simulation aux mesures des performances économiques nationales.

Les composantes du SCEE utilisées pour cela incluent:

- Les comptes d'actifs, physiques et monétaires, pour les forêts et les terres, qui fournissent le coût de la réduction des forêts et les valeurs des forêts pour l'épargne et la richesse nationales.
- Les comptes de flux pour la production des biens et services forestiers ainsi que la dégradation de l'environnement qui fournit des données sur la production forestière totale pour le PIB; les comptes détaillés offre/utilisation ne sont pas nécessaires.

Valeur économique totale des écosystèmes forestiers, comptabilisation des bénéfices pour les autres secteurs: Les comptes forestiers traitent une des causes indirectes, souvent citées, de pression sur les forêts: l'absence de valeur marchande des bénéfices non ligneux. Les comptes forestiers mesurent comment les secteurs non forestiers profitent des forêts et ce qu'ils ont à perdre du déboisement. Comme les comptes forestiers de Suède et d'Afrique du Sud le montrent, les bénéfices non ligneux et, en général, non marchands, correspondent à une part importante des valeurs des forêts, sinon la plus importante.

Le SCEE fournit des informations pour une approche coût-bénéfice qui peut être utilisée pour l'utilisation des terres au niveau local/régional et la planification du développement pour déterminer l'utilisation optimale des forêts, en assurant que toutes les valeurs des forêts sont prises en compte. Cette analyse compare les avantages-coûts économiques entre les utilisations concurrentes des forêts telles que l'exploitation, l'utilisation des forêts pour la subsistance, les loisirs et le tourisme, la conversion pour l'agriculture, etc. L'exemple précédent de la Malaisie montre comment les transferts d'utilisation des terres et le déboisement peuvent avoir pour origine un manque d'information sur les biens et services offerts par les forêts aux autres secteurs économiques et un manque d'institutions ou de réglementations pour monétiser ces services, de telle sorte que les propriétaires forestiers soient compensés pour les services offerts par les forêts. Les composantes du SCEE utilisées

pour cette application comprennent les comptes de flux, spécialement les valeurs non ligneuses, telles que:

- Les moyens de subsistance (biens non marchands fournis ainsi que les services utilisés comme intrants pour l'élevage du bétail).
- L'industrie des loisirs et du tourisme, la biodiversité (en tant que telle et comme une partie de l'industrie du tourisme).
- Les services utilisés comme intrants dans l'agriculture (le pâturage du bétail, la pollinisation, etc.).
- Les services de protection des sols et de l'eau (affectant des activités aussi diverses que les centrales hydroélectriques, l'agriculture ou les pêches) ou le climat mondial (valeur du piégeage du carbone).

Dans une analyse plus approfondie, la valeur des forêts selon les différentes alternatives d'utilisations peut être capitalisée dans les valeurs des comptes d'actifs forestiers et des terres du SCEE pour mesurer comment les différentes politiques d'utilisations des forêts et des terres affectent la richesse nationale. Cette utilisation des comptes forestiers peut fournir une bonne base pour réaliser des partenariats intersectoriels nécessaires pour exploiter les forêts durablement puisqu'ils identifient comment les autres secteurs dépendent et tirent profit des forêts.

Impacts des politiques non forestières sur les forêts au niveau de l'économie: L'analyse de simulation est une évaluation ambitieuse des effets en chaîne au niveau de l'économie des politiques au niveau macroéconomique, à travers les activités et les politiques des différents secteurs économiques, aux décisions des agents individuels concernant l'utilisation des forêts. L'analyse de simulation a donc besoin de nombreuses données sur l'économie, l'utilisation des ressources naturelles et l'impact de l'environnement sur les activités économiques. Les exemples des Philippines et de l'Indonésie utilisent des modèles environnementaux-économiques basés sur différentes données combinées d'IE/MCS et le SCEE peut montrer les interdépendances de l'économie et de l'environnement ainsi que les effets en chaîne des politiques économiques sur l'ensemble des ressources naturelles.

Les composantes du SCEE qui seraient typiquement requises pour effectuer des analyses semblables à celles réalisées dans le cas de l'Indonésie et des Philippines sont présentées au **Tableau 4.7**. Elles incluent les comptes sur les forêts, les terres et autres comptes pertinents dépendant des caractéristiques environnementales et politiques spécifiques du pays. Les comptes d'actifs forestiers incluent les valeurs ligneuses et non ligneuses, les terres forestières et le piégeage du carbone. Les comptes d'actifs mesurent l'état des forêts et leur changement sur une année donnée. Les bilans des comptes forestiers sont construits à partir d'une combinaison des comptes d'actifs et des comptes de flux forestiers. Les comptes de flux forestiers incluent l'utilisation des produits en bois marchands et non marchands ainsi que les biens et services non ligneux dans l'économie. Ces comptes sont inclus afin de mesurer l'effet sur les forêts de l'évolution de la demande en produits forestiers due aux changements de politiques. La demande et l'offre de produits en bois marchands sont souvent incluses dans les modèles analytiques; le SCEE fournit les mêmes informations sur les produits forestiers non ligneux et sur les services forestiers. La dégradation environnementale qui résulte des utilisations spécifiques des forêts et les impacts sur les autres secteurs économiques sont aussi inclus.

Tableau 4.7 – Composantes du SCEE utilisées pour les modèles de simulation

<p>1. COMPTES FORESTIERS</p> <p>1.A Comptes d’actifs forestiers</p> <p>Bois</p> <p>Valeurs non ligneuses (par principaux types de valeur)</p> <p>Terre forestière (par type de couverture arboricole, disponibilité pour usage, caractéristiques écologiques comprenant le potentiel agricole, les pentes, etc.)</p> <p>Stockage du carbone</p> <p>Bilan des comptes forestiers</p> <p>1.B Comptes de flux des ressources forestières</p> <p>Tableaux détaillés offre/utilisation pour les produits ligneux, marchands et non marchands</p> <p>Offre/utilisation détaillée des biens et services non ligneux</p> <p>Dégradation de l’environnement par les différentes activités basées sur les forêts</p> <p>2. COMPTES SUR LES TERRES ET LES ECOSYSTÈMES</p> <p>Utilisation et superficie des terres par secteur économique et caractéristiques écologiques appropriées aux politiques: potentiel agricole, potentiel touristique, potentiel de l’érosion des sols, etc.</p> <p>Comptes sur les changements d’utilisation des terres</p> <p>3. AUTRES COMPTES D’ACTIFS ET DE FLUX SUR LES RESSOURCES</p> <p>Pollution, énergie, eau en rapport avec le déboisement dans un pays donné</p>
--

Les composantes du SCEE utilisées pour les modèles de simulation incluent aussi les ressources étroitement liées à l’utilisation des forêts et à la déforestation, principalement la terre. Les comptes de terres ont été élaborés en utilisant de nombreux types de classification dépendant de leur objectif. Par rapport aux forêts, les terres peuvent être classées selon des caractéristiques écologiques: types de couverture des terres, des pentes et des sols et potentiel agricole. Les comptes de terres peuvent aussi être différenciés selon les caractéristiques économiques ou institutionnelles comme le degré de protection des forêts, l’accessibilité aux colons, les utilisateurs économiques des terres (avec des comptes détaillés par utilisateur: l’agriculture et les infrastructures, qui dégradent le plus les terres forestières). Finalement, les autres comptes sur, par exemple, la pollution, l’énergie et l’eau, etc. peuvent être utiles selon les origines des déboisements dans un pays particulier.

Forces et limites du cadre du SCEE pour les forêts

Le SCEE fournit un outil très utile pour analyser les impacts des politiques sur les forêts. Ses principaux avantages, tels que discutés auparavant, sont le traitement holistique de tous les bénéfices tirés de l'environnement et l'intégration des informations sur l'environnement dans les comptes nationaux. Cependant, il existe deux types de limitation du SCEE qui justifient certaines discussions. Le premier concerne les besoins de données du SCEE et ses applications, spécialement les modèles de simulation. Le second concerne les séparations spatiales du SCEE; alors que les comptes forestiers officiels sont habituellement compilés au niveau national, les comptes au niveau local peuvent être plus utiles pour l'analyse des politiques.

Besoins en données du SCEE et ses applications de politique: La première application du SCEE dans l'aménagement durable des forêts – évaluer les contributions des biens et services forestiers dans le PIB et le coût des changements d'utilisation des terres forestières – ne demande pas de traiter beaucoup de données. Les comptes forestiers de base sont nécessaires et peuvent être élaborés assez facilement à partir des données existantes. La seconde application requiert des informations plus détaillées sur les bénéfices économiques de toutes les parties prenantes. Souvent, les données biophysiques ne sont pas complètes et l'évaluation économique est difficile. Mais il existe maintenant de nombreuses études à partir desquelles une évaluation monétaire peut être faite et une estimation raisonnable de la valeur est souvent facile à obtenir.

Les modèles de simulation utilisés pour évaluer les impacts des politiques non forestières sur les forêts nécessitent de traiter de multiples données. Même les modèles forestiers de multiplicateurs ont besoin de tableaux d'IE au niveau de l'économie, lesquels n'ont pas été développés par tous les pays en développement et les données ne sont pas toujours fiables. Les modèles EGC sont conçus pour évaluer la réponse des ménages et sociétés aux changements de signaux du marché, comme les prix relatifs des produits, la main-d'œuvre ou l'exportation, aussi sont-ils particulièrement utiles pour traiter des liens entre les politiques intersectorielles affectant les forêts. Les modèles EGC sont basés sur les MCS, qui représentent la mise en œuvre la plus détaillée des comptes nationaux. L'inconvénient des modèles de simulation est la quantité de données requises. Pour les pays qui ne compilent pas les MCS, les tableaux d'IE peuvent être fournis afin d'être utilisés comme modèles de simulation limités.

Caractéristiques spatiales des comptes forestiers du SCEE: Les chercheurs ont noté que la gestion des forêts est souvent un phénomène relativement localisé; un pays possède souvent plusieurs forêts ayant des utilisations et valeurs économiques différentes. Au niveau national, la valeur des bénéfices des écosystèmes forestiers peut constituer une faible part du PIB, même lorsque tous les bénéfices non commerciaux sont comptabilisés. Cependant, les bénéfices provenant des forêts peuvent être très élevés dans certaines régions spécifiques d'un pays. De plus, le SCEE est le plus souvent élaboré au niveau national, occultant l'importance de certaines forêts au niveau régional et local.

Il est de plus en plus commun d'élaborer des comptes forestiers nationaux sur la base de comptes plus détaillés au niveau régional ou pour des forêts spécifiques d'un pays. Par exemple, une série de six études de cas sur les comptes forestiers compilées sur des forêts en Espagne, aux États-Unis et au Costa Rica, est fournie par Campos (2001). Un modèle national est nécessaire pour analyser l'impact des politiques macroéconomiques. Dans les études des Philippines et de l'Indonésie, l'inconvénient du traitement global des comptes nationaux a été surmonté par la séparation entre les comptes sur les forêts et les comptes sur les terres selon des caractéristiques géographiques et écologiques. Le cadre du SCEE au niveau national est alors devenu une *force* plutôt qu'une faiblesse, parce qu'il offrait un cadre cohérent et prenait

en compte toutes les terres et forêts, ce qui a permis en retour une agrégation des impacts au niveau local pour déterminer les cumuls d'impacts sur l'économie nationale.

LE SCEE ET LES INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORETS

Ces dernières années, plusieurs initiatives ont élaboré des critères et indicateurs d'aménagement durable des forêts basés sur des statistiques économiques, sociales, écologiques et institutionnelles. Les indicateurs d'aménagement durable et le SCEE se recoupent considérablement, bien que ces deux instruments aient été réalisés, pour la majeure partie, indépendamment l'un de l'autre. Un des avantages du SCEE est qu'il inclut les deux indicateurs ainsi que les statistiques détaillées nécessaires pour l'analyse. Les relations entre le SCEE et les deux séries d'indicateurs de durabilité sont décrites ci-dessous. La première série, les indicateurs du Processus de Montréal, offre une série d'indicateurs sur les forêts assez bien développée. La seconde série est basée sur le système moteur de changement-situation-résultat des Nations Unies pour les indicateurs de durabilité.

Le SCEE et les indicateurs du Processus de Montréal

Le Processus de Montréal représente un exemple de tentative de développer et de mettre en œuvre des critères et indicateurs concordés internationalement pour la conservation et le développement durable des forêts tempérées et boréales. (Voir le site Internet: <http://www.mpci.org> pour plus d'information.) Le Processus de Montréal a identifié une série de *critères*: catégories de conditions ou processus avec lesquels l'aménagement durable des forêts peut être évaluée. Chaque critère est caractérisé par une série d'*indicateurs* en relation à des variables quantitatives ou qualitatives qui peuvent être mesurées ou décrites et qui, lorsqu'elles sont observées périodiquement, présentent des tendances. Le **Tableau 4.8** présente les relations entre les critères et indicateurs du Processus de Montréal et les informations fournies par le SCEE; de nombreux indicateurs du Processus de Montréal sont fournis par le SCEE.

Tableau 4.8 – Correspondances entre les indicateurs de durabilité et le SCEE

Critères et indicateurs pour l'aménagement durable des forêts	Source d'indicateur du SCEE
Critère 1: Conservation de la diversité biologique	
Indicateurs	
Diversité d'écosystème	
a. Superficie par type de forêt par rapport à la superficie totale de forêts	Comptes d'actifs forestiers, physiques
b. Superficie par type de forêt et par âge, classe ou stade de succession	Comptes d'actifs forestiers, physiques
c. Superficie par types de forêt dans les catégories d'aires protégées définies par l'UICN ou les autres systèmes de classification	Comptes d'actifs forestiers, physiques
d. Superficie par types de forêt dans les aires protégées définies selon l'âge, la classe ou le stade de succession	Comptes d'actifs forestiers, physiques
e. Fragmentation des types de forêts	Peut être inclus dans les comptes d'actifs forestiers
Diversité des espèces	
a. Nombre d'espèces dépendant des forêts	Comptes de services forestiers pour la protection de la biodiversité, physiques
b. Statut (menacé, rare, vulnérable, en danger ou disparu) des espèces à risque dépendant des forêts et ne maintenant pas un niveau de population viable pour la reproduction, déterminé par la législation ou l'évaluation scientifique	Comptes de services forestiers pour la protection de la biodiversité, physiques
Diversité génétique	
a. Nombre d'espèces dépendant des forêts qui occupent une petite portion de leur ancien niveau	Pourrait être calculé à partir des changements dans les comptes sur les services forestiers pour la protection de la biodiversité
b. Niveaux de population des espèces représentatives des divers habitats suivis sur toute leur aire de distribution	Comptes de services forestiers pour la protection de la biodiversité, physiques
Critère 2: Maintien de la capacité productive des écosystèmes forestiers	
Indicateurs	
a. Superficie de terres forestières et superficie nette de terres forestières disponibles pour la production de bois	Comptes d'actifs de terres forestières et de terres, physiques
b. Volume total des espèces d'arbres commercialisables et non commercialisables des terres forestières disponibles pour la production du bois	Comptes d'actifs forestiers, physiques
c. Superficie et volume des plantations d'espèces indigènes et exotiques	Comptes d'actifs forestiers, physiques
d. Coupe annuelle des produits ligneux comparée au volume qui est déterminé comme durable	Comptes de flux forestiers pour le bois, physiques
e. Coupe annuelle de produits non ligneux (exemple	Comptes de flux forestiers pour les biens

Critères et indicateurs pour l'aménagement durable des forêts	Source d'indicateur du SCEE
pour les baies, champignons, gibier) comparé au niveau déterminé pour être durable	et services non ligneux, physiques
Critère 3: Maintien de la santé et de la vitalité de l'écosystème forestier	
Indicateurs	
a. Superficie et pourcentage de forêts affectées par les processus ou les agents au-delà du niveau de variation historique, par exemple par les insectes, les maladies, la compétition entre les espèces exotiques, le feu, les tempêtes, les défrichements, les inondations permanentes, la salinisation et les animaux domestiques	Seulement la part attribuable pour les activités économiques comme le défrichement et la salinisation
b. Superficie et pourcentage de terres forestières touchées par les niveaux de polluants spécifiques de l'air (sulfates, nitrates, ozone par exemple) ou ultraviolets B qui peuvent avoir des impacts négatifs sur l'écosystème forestier	Comptes sur les terres forestières, comptes sur les terres, comptes sur la pollution, physiques
c. Superficie et pourcentage de terres forestières avec des composantes biologiques en diminution, indicatifs de changements dans les processus écologiques fondamentaux (par exemple les cycles des éléments nutritifs du sol, la dispersion des graines, la pollinisation) et/ou la continuité écologique (suivi d'espèces importantes comme les champignons, épiphytes sur les arbres, nématodes, coléoptères, guêpes, etc.)	Comptes sur la dégradation des forêts (flux et/ou actif), physiques
Critère 4: Conservation et maintien des ressources en sols et eau	
Indicateurs	
a. Superficie et pourcentage de terres forestières avec une érosion des sols significative	Comptes sur les terres et les terres forestières, physiques
b. Superficie et pourcentage de terres forestières gérées principalement pour la protection, par exemple les bassins versants, la protection contre les inondations, les avalanches, et les zones ripariennes	Comptes sur les terres forestières, physiques
c. Pourcentage de la longueur des cours d'eau dans les bassins forestiers dans lesquels les flux et les époques ont changé de manière importante dans le temps	NA
d. Superficie et pourcentage de terres forestières avec une réduction significative des matières organiques du sol et/ou changements des autres propriétés chimiques du sol	NA
e. Superficie et pourcentage de terres forestières ayant un degré de compaction important ou des changements dans les propriétés physiques du sol, résultant des activités humaines	NA
f. Pourcentage des superficies en eau des zones forestières (kilomètres de cours d'eau, hectares de lacs) comportant des différences importantes de diversité biologique selon le niveau historique de variabilité	NA

g. Pourcentage des superficies en eau des zones forestières (kilomètres de cours d'eau, hectares de lacs) comportant des différences importantes de niveau historique de variabilité du pH, oxygène dissous, niveaux de produits chimiques (conductivité électrique), sédimentation ou changement de température	NA
h. Superficie et pourcentage de terres forestières ayant connu une accumulation de substances toxiques persistantes	NA
Critère 5: Maintien de la contribution des forêts aux cycles globaux du carbone	
Indicateurs	
a. Biomasse et puits de carbone totaux des écosystèmes forestiers et, si nécessaire, par type de forêt, classe d'âge et stades de succession	Comptes forestiers de stockage du carbone, physiques
b. Contribution des écosystèmes forestiers au budget total global sur le carbone incluant le piégeage du carbone (biomasse sur pied, gros débris de bois, carbone de la tourbe et du sol)	Comptes forestiers de stockage du carbone, physiques
c. Contribution des produits forestiers au budget mondial sur le carbone	Comptes forestiers de stockage du carbone et comptes de flux, physiques
Critère 6: Maintien et amélioration des multiples bénéfices socioéconomiques sur le long terme pour satisfaire les besoins des sociétés	
Indicateurs	
Production et consommation	
a. Valeur et volume de la production du bois et des produits ligneux incluant la valeur ajoutée de la transformation en aval	Comptes de flux du bois, tableau offre/utilisation, physiques et monétaires
b. Valeur et quantité de la production des produits forestiers non ligneux	Comptes de flux non ligneux, physiques et monétaires
c. Offre et consommation du bois et des produits ligneux incluant la consommation par habitant	Comptes offre/utilisation du bois provenant des forêts, physiques
d. Valeur de la production des produits ligneux et non ligneux en pourcentage du PIB	Comptes de flux forestiers pour les biens et services, monétaires
e. Degré de produits forestiers recyclés	Comptes offre/utilisation du bois provenant des forêts, physiques
f. Offre et consommation/utilisation de produits non ligneux	Comptes des flux forestiers non ligneux, physiques
Loisirs et tourisme	
a. Superficie et pourcentage de terres forestières gérées pour les loisirs et le tourisme, par rapport à la superficie totale des terres forestières	Comptes d'actifs de terres forestières, physiques
b. Nombre et type d'équipements disponibles pour les loisirs et le tourisme par rapport à la population et aux superficies de forêts	Comptes d'actifs forestiers, note à ajouter pour le capital fixe
c. Nombre de visiteurs-jour attribués aux loisirs et tourisme par rapport à la population et aux superficies des forêts	Comptes de flux forestiers pour les services, physiques

Investissement dans le secteur forestier	
a. Valeur de l'investissement, incluant l'investissement dans les forêts en développement, la santé et gestion des forêts, les forêts plantées, la transformation du bois, les loisirs et le tourisme	Comptes de flux forestiers + comptes des dépenses environnementales et de la gestion des ressources pour les forêts
b. Niveau de dépenses pour la recherche, le développement et l'éducation	Dépenses pour l'environnement et comptes sur la gestion des ressources pour les forêts
c. Vulgarisation et utilisation de nouvelles technologies améliorées	Note à ajouter aux comptes de biens (capital fixe dans le secteur forestier)
d. Taux de rendement sur investissement	Calculé à partir des comptes de flux forestiers, monétaires
Valeurs et besoins culturels, sociaux et spirituels	
a. Superficie et pourcentage de terres forestières gérées par rapport à la superficie totale des terres forestières pour protéger l'ensemble des valeurs et besoins culturels, sociaux et spirituels	NA
b. Valeurs des forêts pour des utilisations non consommatrices	Comptes de flux forestiers pour les services, physiques
Emploi et besoins de la communauté	
a. Emploi direct et indirect dans le secteur forestier et emploi du secteur forestier comme une proportion de l'emploi total	Comptes de flux forestiers, note à ajouter
b. Taux de salaire et d'accident moyens dans les principales catégories d'emploi au sein du secteur forestier	Salaires: comptes de flux forestiers, note à ajouter
c. Viabilité et adaptabilité de modifier les conditions économiques des communautés dépendant des forêts, y compris des communautés indigènes	NA
d. Superficie et pourcentage de terres forestières utilisées à des fins de subsistance	Comptes de flux sur les forêts, note à ajouter
Critère 7: Cadre juridique, institutionnel et économique pour la protection et l'aménagement durables des forêts	
Indicateurs de la mesure avec laquelle le cadre juridique (lois, réglementations, directives) permet la protection et l'aménagement durable des forêts	NA
Indicateurs de la mesure avec laquelle le cadre institutionnel appuie la protection et l'aménagement durable des forêts	NA
Indicateurs de la mesure avec laquelle le cadre économique appuie la protection et l'aménagement durable des forêts	Capacité fournie par les comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
Capacité de mesurer et surveiller les changements dans la protection et l'aménagement durable des forêts	Capacité fournie par les comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
Capacité de conduire et d'appliquer la recherche et le développement ayant pour but d'améliorer l'aménagement des forêts et la distribution des biens et services forestiers, comprenant:	Capacité fournie par les comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
a. Développement de méthodes scientifiques pour	NA

comprendre les caractéristiques et les fonctions des écosystèmes forestiers	
b. Développement de méthodologies pour mesurer et intégrer les coûts et bénéfices environnementaux et sociaux dans les marchés et les politiques publiques et qui prennent en compte la réduction ou l'accroissement des ressources relatives aux forêts dans les systèmes nationaux de comptabilité	Capacité fournie par les comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
c. Nouvelles technologies et capacité d'évaluer les conséquences socioéconomiques associées avec l'introduction de nouvelles technologies	Capacité des comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
d. Amélioration de la capacité de prévoir les impacts des interventions humaines sur les forêts	Capacité fournie par les comptes relatifs aux forêts complets du SCEE
e. Capacité de prévoir les impacts des changements climatiques possibles sur les forêts	NA

Le SCEE et les indicateurs du moteur de changement-situation-résultat

Les indicateurs sur les forêts qui peuvent être déterminés à partir des comptes du SCEE peuvent être regroupés selon les besoins dans le cadre d'indicateurs du moteur de changement-situation-résultat (MSR) adopté en 1995 par la Commission des Nations Unies sur le développement durable. Dans ce cadre, les *indicateurs de moteur de changement* représentent les activités humaines, les processus qui ont un impact sur le développement durable; ils fournissent une indication des causes de changement à la fois positives et négatives pour le développement durable. Les indicateurs de moteur de changement peuvent se rapporter à différents niveaux et thématiques comme les compagnies privées, les secteurs et les tendances démographiques et sociales. Les *indicateurs de situation* peuvent se rapporter aux dimensions qualitatives et quantitatives du développement durable, y compris l'abondance des ressources naturelles, le niveau d'éducation, la durée de vie moyenne, etc. Les *indicateurs de résultat* donnent une indication de la volonté et de l'efficacité d'une société à fournir des solutions aux problèmes de durabilité. Conceptuellement, chaque indicateur de durabilité n'a pas qu'une seule application dans les trois catégories. Le même indicateur peut servir comme un indicateur de moteur de changement, de situation ou de résultat. La liste suivante (**Tableau 4.9**) offre des exemples d'indicateurs qui peuvent être déterminés à partir du SCEE; alors que de nombreux autres indicateurs pourraient aussi être tirés du SCEE.

Tableau 4.9 - Exemples d'indicateurs fournis par le SCEE pour le cadre des indicateurs de moteur de changement-situation-résultat

1. Indicateurs de moteur de changement

Indicateurs fournis par les comptes d'actifs et de flux de matières physiques

- Ratio entre le volume de clôture et le volume d'ouverture pour évaluer la déforestation au niveau national ou régional où les volumes des forêts et les terres forestières sont classés selon les caractéristiques mentionnées dans la section 2.
- Offre de biens et services forestiers, commercialisables et non commercialisables.
- Utilisation des biens et services forestiers par tous les secteurs de l'économie.
- Dégradation et pollution de l'environnement causées par l'exploitation/transformation du bois et des autres utilisations des forêts.
- Dégradation et pollution de l'environnement par unité de valeur ajoutée et par personne employée par les secteurs relatifs aux forêts.

Indicateurs fournis par les comptes d'actifs et de flux de matières monétaires

Richesse nationale et réduction

- Total de la richesse nationale comprenant le capital manufacturé et naturel.
- Part des actifs forestiers dans la richesse totale.
- Tendances de la richesse nationale par habitant sur le temps.
- Coût de dégradation des ressources forestières.
- Valeur ajoutée conventionnelle et ajustée pour l'environnement brute et nette, et leur composantes pour le secteur forestier (par exemple la dépréciation du capital; salaires et gages; paiements des intérêts; profits) et ratios entre elles.

Valeur des forêts selon le mode de gestion actuel et alternatif

- Valeur du total des flux des biens et services forestiers, commercialisables et non commercialisables.
- Valeur des biens et services non marchands comme part de la production forestière totale.
- Ratio de la valeur des biens et services actuels fournis par les forêts à la valeur potentielle des différentes utilisations alternatives des forêts.
- Niveau de la rente générée par les activités forestières comparée à la rente générée par les autres secteurs des ressources naturelles.
- Montant de la rente collectée via les droits de coupe et autres frais comparés aux coûts de gestion des forêts, publiques et privées.

Noter que, pour tous ces indicateurs, les analyses de tendance sont possibles sur la base de données de séries temporelles sur des périodes de comptabilité successive.

2. Indicateurs de situation

Indicateurs fournis par les comptes d'actifs physiques et monétaires

- Volume physique et valeur économique des forêts et des terres.
- Volume physique et valeur économique du carbone dans les forêts.

Indicateurs fournis par les comptes de flux physiques et monétaires

- Intrants des services forestiers aux autres secteurs (tourisme, agriculture, etc.).
- Nombre de personnes employées et personnes-années d'emploi dans le secteur des forêts et les secteurs connexes.
- Nombre de foyers dépendants des forêts pour un emploi dans le secteur formel et pour la subsistance.

3. Indicateurs de résultat

- Indicateurs fournis par les comptes de flux, les comptes sur la gestion des ressources et note à ajouter.
- Coûts de gestion des ressources forestières contractés par le gouvernement et le secteur privé.
- Frais de protection de l'environnement contractés par le gouvernement et le secteur privé pour remédier ou prévenir les dommages sur les forêts.
- Ratio des coûts de gestion et coûts de protection de l'environnement sur les revenus (valeur ajoutée) généré par les forêts.
- Subventions, taxes ou droits d'utilisation pour l'utilisation des forêts, y compris les charges pour la dégradation de l'environnement.
- Ratio des droits d'utilisation et taxes sur les coûts publics de gestion pour déterminer si l'industrie paye les coûts complets.
- Ratio des droits d'utilisation et des taxes sur la rente forestière pour déterminer si le gouvernement récupère celle-ci.

CONCLUSIONS

Dans la plupart des pays, les comptes forestiers ont principalement été utilisés pour évaluer les valeurs des forêts et des biens et services forestiers, fournissant de meilleures indications sur les bénéfices tirés des forêts par tous les secteurs économiques et de ce qui serait perdu si les forêts venaient à disparaître. Cette information peut être utile dans les analyses coût-bénéfice pour évaluer les bénéfices économiques et les avantages-coûts entre les utilisations alternatives des forêts. Peu de pays ont tiré tous les avantages des opportunités fournies par les comptes forestiers pour analyser les liens entre les forêts et les autres secteurs économiques ou les développements macroéconomiques. Une partie du problème est l'information. Une information détaillée est nécessaire sur les flux de biens et services forestiers de chaque secteur économique, ainsi que sur l'utilisation des terres et des autres ressources pour chaque secteur économique. Comme le Tableau 4.1 l'indique, seuls les pays développés compilent ce type de comptes détaillés d'une manière régulière. Deux pays, les Philippines et l'Indonésie, ont utilisé des comptes environnementaux pour étudier les impacts des politiques sur les forêts au niveau intersectoriel. Même si les événements ont largement changé ces deux pays depuis l'époque des études, celles-ci illustrent le type de cadre analytique qui peut être développé à partir du SCEE.

Le développement durable nécessite que les politiques sur les forêts soient conçues au niveau intersectoriel. Cela peut seulement être réalisé lorsqu'il existe un intérêt clair pour établir un partenariat entre les parties prenantes des différents secteurs. Une forte incitation est que les comptes forestiers du SCEE fournissent une information sur les bénéfices économiques tirés des écosystèmes forestiers aux secteurs non forestiers, y compris les organisations de développement rural, l'agriculture, les pêches, le tourisme, l'approvisionnement en eau des municipalités, et autres. Le gouvernement, les sociétés et les organisations civiles, ainsi que les citoyens privés sont des parties prenantes possibles.

En plus des motivations politiques et institutionnelles, les comptes forestiers du SCEE fournissent un cadre technique utile pour analyser les impacts au niveau intersectoriel. Le SCEE fournit un cadre pour évaluer la valeur économique globale des forêts ainsi qu'un cadre pour lier l'information sur les forêts à l'utilisation des autres ressources et à l'économie entière, intégrant les politiques sur les forêts aux interactions avec le développement national et le suivi des répercussions et des retours d'information à travers les différentes industries. Les gestionnaires du secteur forestier bénéficient d'informations primordiales par le biais du SCEE sur la valeur économique totale des ressources forestières, en particulier les intrants fournis aux secteurs qui ne font pas partie du secteur traditionnel des forêts. Ce qui est peut-être encore plus important, le SCEE situe l'information qu'ils produisent normalement et avec laquelle ils travaillent, dans le cadre de l'économie nationale. Le SCEE leur fournit un instrument pour identifier et lutter contre les menaces sur les ressources forestières provenant des autres secteurs, ce qui peut accroître leur capacité de protéger ces ressources.

Les décideurs politiques et les parties prenantes des autres secteurs bénéficient du SCEE de plusieurs façons. Tout d'abord, le SCEE évalue la valeur économique des écosystèmes forestiers pour les secteurs non forestiers et la distribution de ces bénéfices aux différentes parties prenantes de la société. Le SCEE fournit aussi de meilleurs indicateurs pour le développement durable comprenant la foresterie et les ressources des terres forestières, ainsi qu'une méthode pour intégrer la foresterie dans les politiques macroéconomiques et les outils de planification. Avec le SCEE, l'évaluation des forêts est liée à l'économie nationale. Cela permet d'évaluer les choix d'utilisation des terres au niveau local et régional selon qu'elles affectent l'économie nationale.

Le SCEE peut constituer un outil d'information puissant pour promouvoir les prises de décision au niveau intersectoriel mais, pour l'instant, les pays ne tirent pas tous les avantages de ses potentiels. Pour être plus efficaces, les pratiques comptables sur les forêts doivent être améliorées en termes de contenu technique et sur la manière de communiquer l'information technique aux parties prenantes. Voici quelques suggestions:

Améliorations techniques:

Augmenter les comptes forestiers au niveau régional ou des forêts. L'utilisation des forêts étant locale ou régionale, il est préférable de diviser les comptes forestiers plutôt que d'avoir seulement des comptes forestiers nationaux. Le nombre croissant d'études de cas qui utilisent le cadre du SCEE pour des forêts spécifiques est un développement prometteur.

Utiliser l'information existante pour élaborer des comptes de biens et services non marchands. Suite à l'importance des forêts tropicales reconnues au niveau mondial, le besoin d'information pour développer des comptes forestiers est primordial, même si les pays disposent de ressources relativement limitées pour la collecte de données. Les nombreuses études sur l'évaluation des biens et services forestiers non marchands peuvent offrir un point de départ pour de nombreux pays.

Communiquer des informations aux parties prenantes:

Pour construire des alliances efficaces entre les différents secteurs et parties prenantes, l'information sur les forêts a besoin d'être présentée clairement et de correspondre aux politiques, et non être présentée dans le format technique des comptes formels. Il existe deux manières d'y arriver:

Elaborer des comptes forestiers en corrélation aux politiques prioritaires. Un thème ou série de thèmes comme le stockage du carbone, les moyens de subsistance des ruraux, le tourisme et la biodiversité ou la protection des bassins versants peuvent offrir des cadres thématiques pour communiquer les résultats des comptes. Clairement, plus le groupe des parties prenantes concernées est important, plus utiles seront les comptes forestiers.

Développer une information facilement accessible et non technique pour former les parties prenantes. Un bon exemple de ce type d'approche est la publication *Econnections*, réalisée par le Service des statistiques du Canada qui fournit des informations provenant des comptes environnementaux du Canada. *Econnections* a été conçue comme un outil pour former les parties prenantes, les décideurs gouvernementaux, les sociétés, les ONG et même pour être utilisé dans les écoles. Le premier volume du rapport présente les comptes qui traitent des principaux thèmes environnementaux comme l'utilisation des forêts ou de l'énergie en termes de problèmes de politique discutés. Le second volume fournit une explication plus technique de chaque compte. Un CD-ROM joint à ce document propose des informations plus détaillées pour que les utilisateurs puissent réaliser leurs propres analyses.

REFERENCES

- Ahlroth, S. (2000a). *Correcting NDP for SO₂ and NO_x emissions: implementation of a theoretical model in practice*. Swedish National Institute for Economic Research.
- _____ (2000b). GDP simulations in Sweden: simulations of tax policy for carbone reductions. Swedish National Institute of Economic Research. (non publié)
- Alaska Rainforest Campaign. Date non précisée. Voir le site Web: www.akrain.org
- Alward, G. et Palmer, C. (1983) IMPLAN: an input-output analysis system for forest service planning. In: *IMPLAN training notebook*. Land Management Planning, Rocky Mountain Forest and Range Experiment, US Forest Service, Fort Collins, Colorado.
- Ashton, P. et Pickens, J. (1992). Community stability: natural resource based economic activities and relationships to national forest management on 10 western forests. Report for the US Forest Service.
- Barbier, E. (2001). Agricultural expansion, resources booms and growth in Latin America. Paper presented at Conference on Natural Capital, Poverty and Development, Université de Toronto, 5-8 septembre.
- Bartelmus, P., Lutz, E. et Schweinfest, S. (1992). *Integrated environmental and economic accounting: a case study for Papua-New Guinea*. World Bank Environmental Working Paper No. 54.
- British Columbia Ministry of Forestry. (1999). Soo timber supply area analysis report. Vancouver, Colombie britannique.
- Broadhead, J. (2001). Cross-sector policy impacts in forestry: examples from within and outside FAO. Rapport au Département des forêts, FAO.
- Bull, G., Mabee, W. et Sharpenberg, W. (1998). *Global fibre supply model*. Rome. FAO.
- Campos, P. 2001. Forestlands new economic accounting: theories and applications. Special issue of *Investigación Agraria*.
- Castro, R. Cordero, S. (2001). Tropical forests and the emerging CO₂ market. *Investigación Agraria*, No. 1, pp. 185-204.
- Contreras Hermosilla, A. (2000). *The underlying causes of forest decline*. Occasional Paper No. 30. Bogor, Indonésie. CIFOR.
- Cruz, W. et Repetto, R. (1992). *The environmental effects of stabilization and structural adjustment programs: the Philippine case*. Washington, DC. Institut mondial pour les ressources.
- Das Gupta, P. et Maler, K-G. (2000). Net national product, wealth and social well-being. *Environment and Development Economics*. Vol. 5, pp. 69-94.
- Davis, G. et Moore, D. (2000). Valuing mineral stocks and depletion in green national income accounts. *Environment and Development Economics*. Vol. 5, parties 1 et 2, février et mai, pp. 109-128.
- Delos Angelos, M. et Peskin, H. (1998). Philippines: environmental accounting as an instrument of policy, In: P. Bartelmus et K. Uno, eds. *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer Academic Press, Dordrecht, Pays-Bas.

- Domingo, E. (1998). Philippines: adaptation of the United Nations system of environmental accounting. In: P. Bartelmus and K. Uno, eds. *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer Academic Press, Dordrecht, Pays-Bas.
- de Montalembert, M.-R. (1995). Cross-sectoral linkages and the influence of external policies on forest development. *Unasylva*. Vol. 46, no.182, pp 25-37.
- Eurostat (2001). *Environmental accounts for forests: non-ESA/SNA functions*. Eurostat: Luxembourg.
- _____ (2000). *The European framework for integrated environmental and economic accounting for forests--IEEAF*. Eurostat: Luxembourg.
- FAO (2001). *Situation des forêts du monde 2001*. Rome. FAO.
- Førsund, Finn (1985). Input-output models, national economic models and the environment. In: Kneese, A.V. and Sweeney, J.L., eds. *Handbook for natural resource and energy economics*. Vol. 1, 325-341, Elsevier Publishing Co., New York.
- Hamilton, C. (1997). The sustainability of logging in Indonesia's tropical forests: a dynamic input-output analysis. *Ecological Economics*. Vol. 21, pp. 183-195.
- Hamilton, K. et Clemens, M. (1999). Genuine savings rates in developing countries. *World Bank Economic Review* 13:2, 333-56.
- Hassan, R. (2002). Forestry accounts: capturing the value of forest and woodland resources. In: G. Lange, R. Hassan et K. Hamilton, *Environmental accounting in actions: case studies from Southern Africa*. Edward Elgar Publishers, Cheltenham, Royaume-Uni.
- Huitric, M., Folke, C. et Kautsy, N. (2002). Development and government policies of the shrimp farming industry in Thailand in relation to mangrove ecosystems. *Ecological Economics* 40 (3): 441-455.
- Institut mondial pour les ressources (2001). *World resources 2001*. Washington, DC. Institut mondial pour les ressources.
- Kaimowitz, D. et Angelsen, A. (1998). *Economic models of tropical deforestation: a review*. Bogor, Indonésie. CIFOR.
- _____ (1999). *The World Bank and non-forest sector policies that affect forests*. Bogor, Indonésie. CIFOR.
- Kunte, A., Hamilton, K., Dixon, J. et Clemens, M. (1998). *Estimating national wealth: methodology and results*. Environment Department Papers, Environmental Economics Series No. 57, Washington, DC. Banque mondiale.
- Lange, G. (1997). Strategic planning for sustainable development in Indonesia using natural resource accounts. In: J. van den Bergh and J. van der Straaten, eds. *Economy and Ecosystems in Change: Analytical and Historical Approaches*, Aldershot, Royaume-Uni. Edward Elgar Publishing.
- _____ (2000). The use and policy applications of the Philippine System of Environmental and Natural Resource Accounts. Report for the Philippines National Statistical Coordinating Board. Manille.

- _____ (2001a). Applications and policy uses of the SEEA. Report to the London Group for preparation of the Revised Handbook on the System of Integrated Environmental and Economic Accounts. Mars.
- _____ (2001b). *Environmental accounts: uses and policy applications*. Working Paper of the Environment Department, Banque mondiale.
- Lange, G. et Hassan, R. (2002a). Using environmental accounts to link poverty, environment and development. Paper presented at the workshop on poverty reduction, environmental management and sustainable development: theory and practice. 24-26 mai 2002, Durban, Afrique du Sud.
- Loomis, J. (1993). *Integrated public lands management*. Columbia University Press, New York.
- Macaulay Land Use Research Institute (1999). Scottish forestry: an input-output analysis. Report for the Forestry Commission.
- Miller, R. et Blair, P. (1985). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Prentice-Hall, Inc: Englewood Cliffs, New Jersey.
- Nations Unies (1993a). *System of national accounts*. New York. NU.
- Nations Unies (1993b et 2001). *Handbook of integrated environmental and economic accounts*. New York. NU.
- _____ (1995). *Operational manual for the system of integrated environmental and economic accounts*. New York. NU.
- _____ (1999). *Handbook of input-output table compilation and analysis*. New York. NU.
- Nilsson, C. et Huhtala, A. (2000). Is CO₂ trading always beneficial? A CGE-model analysis on secondary environmental benefits. Paper of the NIER. NIER, Stockholm
- Nordhaus, W. et Kokkelenberg, E. (1999). *Nature's numbers*. National Academy Press: Washington, DC.
- Norman, L., Eriksson, H., Eriksson, M. et Skanberg, K. (2001). *Environmental accounts for forests: non ESA/SNA functions*. Rapport pour Eurostat.
- NSCB (National Statistical Coordination Board) (1998). *The Philippine asset accounts: forest, fishery, minerals, land/soil and water*. NSCB: Manille.
- Pearce, D. (1996). Global environmental value and tropical forests: demonstration and capture. In: W.L. Adamowicz *et al.*, eds. *Forestry, economics and the environment*. Wallingford. CAB International.
- Pearce, D., Putz, F. et Vanclay, J. (1999). A sustainable forest future? Report to the Natural Resources Institute and the Department for International Development.
- Pearson, P. (1989). Proactive energy-environment policy strategies: a role for input-output analysis? *Environment and Planning A*, 21, 1329-1348.
- Repetto, R., Wells, M., Beer, C. et Rossini, F. (1987). *Natural resource accounting for Indonesia*. Washington, DC. Institut mondial pour les ressources.

- Repetto, R., Magrath, W., Wells, M., Beer, C. et Rossini, F., (1989). *Wasting assets: natural resources in the national accounts*. Washington, DC. Institut mondial pour les ressources.
- Schmithüsen, F., Bisang, K. et Zimmermann, W. (2001). Cross-sector linkages in forestry: review of available information and considerations on further research. Paper préparé par le Département des forêts, FAO.
- Sedjo, R. et Simpson, R.D. (1999). Trade liberalization, wood flows and global forests. Discussion Paper 00-05. Washington, DC. Resources for the Future.
- Shahwahid, M., Noor, A., Rahim, A., Zulkifli, Y. et Razani, U. (1999). Trade-offs on competing uses of a Malaysian forested catchment. *Environment and Development Economics*. Vol. 4, partie 3, juillet, pp. 279-312.
- Statistiques du Canada. (1998). *Econnections*. Ottawa. Statistics Canada.
- Statistiques de Finlande (2000). *Forest Accounting 1990-1998*. Helsinki. Statistics Finland.
- Statistiques de Suède (2001). *Environmental Accounts for Forests*. Stockholm. Statistiques de Suède.
- van Tongeren, J., Schweinfest, S. et Lutz, E. (1991). *Integrated environmental and economic accounting: a case study of Mexico*. World Bank Environment Working Paper No. 50. Washington, DC. Banque mondiale.
- Verolme, H. et Moussa, J. (1999). Addressing the underlying causes of deforestation and forest degradation: case studies, analysis and policy recommendations. Biodiversity Action Network. Washington, DC.
- Vincent, J. (1997). Resource depletion and economic sustainability in Malaysia. *Environment and Development Economics*. Vol. 2, Partie 1, pp. 19-38.
- _____ (1999). Net accumulation of timber reserves. *Review of income and wealth*. Vol. 45, pp. 251-262.
- Vincent, J. et Hartwick, J. (1997). Forest resources and the national income accounts: concepts and experiences. Rapport du Département des forêts de la FAO.

