

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE OUAGA II



**UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN SCIENCES ECONOMIQUES ET DE
GESTION (UFR/SEG)**

THESE

**En vue de l'obtention du diplôme de
Doctorat ès Sciences Economiques**

**Comptabilisation des actifs naturels et soutenabilité
du développement : Une application du SEEA-2003 à
l'économie Togolaise**

Présentée et soutenue publiquement le 14 décembre 2011 par :

Komlan Ametowoyo ADEVE

Composition du Jury

Pr. Claude NJOMGANG, Professeur Agrégé, Président

Université Yaoundé II, Cameroun

Pr. Taladidia THIOMBIANO, Maître de Conférences, Directeur de thèse

Université Ouaga II, Burkina Faso

Pr. Patrick POINT, Directeur de Recherche (CNRS), Codirecteur de thèse

Université Montesquieu-Bordeaux IV, France

Pr. Idrissa OUEDRAOGO, Maître de Conférences Agrégé, Membre

Université Ouaga II, Burkina Faso

«L'Université Ouaga II n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur ».

A ma famille

Remerciements

Mener à bien un travail de thèse nécessite à la base la confiance de plusieurs personnes. Ainsi, ces remerciements ne sont pas seulement une nécessité, mais un devoir vis-à-vis de l'ensemble des personnes que j'ai eu le privilège de côtoyer durant ces trois années de recherche, devoir que nous exécutons avec un très grand plaisir.

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à mon directeur de thèse, Taladidia THIOMBIANO pour la qualité de son encadrement et sa clairvoyance. Il a su me consacrer un temps précieux et a toujours porté une attention vigilante à mon travail. Il a pris soin d'organiser au mieux les conditions à la fois intellectuelles et matérielles de mon insertion au CEDRES, laboratoire d'accueil de ma thèse.

J'exprime également ma plus grande gratitude à mon « co-directeur », Patrick POINT qui a pris une part très active dans le suivi rapproché de mon travail. Ses grandes qualités d'écoute et de rigueur ont contribué à me guider dans ma démarche de recherche.

Je tiens tout particulièrement à exprimer toute ma gratitude aux membres du jury qui me font l'honneur de s'intéresser à mon travail de thèse.

Je remercie également le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France au Togo qui a soutenu financièrement notre travail et nos séjours à Bordeaux.

Merci à l'Université de Kara, en tant qu'employeur, pour m'avoir soutenu financièrement pour la réalisation de cette thèse.

Un grand merci au Doyen de la Fa.SEG de l'Université de Kara, Kuawo-Assan JOHNSON pour tous ses efforts, son soutien moral et matériel et pour avoir ménagé notre emploi du temps, le temps nécessaire à la réalisation de cette thèse.

Mes remerciements vont à tous les membres du laboratoire du CEDRES de l'Université de Ouaga II. Je veux nommer Noël THIOMBIANO, Sayouba OUEDRAOGO, Idrissa OUIMINGA, Frédéric NIMUBONA et les autres.

Je n'oublie pas tout le personnel et les doctorants du laboratoire GREThA de l'Université Montesquieu Bordeaux IV pour leur accueil et leurs divers conseils notamment Jean-Christophe MARTIN, Racine THIAM, Hasni RADOANE.

Un sincère remerciement à tous les collègues de l'Université de Kara notamment à Tom-Irazou TCHALIM, Inna JOHNSON, Tchin NAPO, Messan KINVI, Abdou-Fataou

TCHAGNAO, Kpate TYR, Tanko TANKPE, et à tout le personnel de la Fa.SEG de l'Université de Kara pour tout leur soutien lors de la rédaction de cette thèse.

Je ne saurais accomplir ce devoir sans avoir une pensée positive très forte à l'endroit de mes parents Kodjo Buaka ADEVE et Afi EKLOU, de ma chère épouse Christine Akoko WOTODZO et de mon enfant chéri Alfred ADEVE qui ont accepté tous les sacrifices et désagréments que je leur avais imposés pendant toute la durée de cette thèse par mes absences longues et répétées. Qu'ils reçoivent ici mes très profonds remerciements.

Je suis par ailleurs très sensible au soutien de tous les amis de Lomé, de Kara et de Ouagadougou, à qui je tiens à témoigner ma profonde reconnaissance.

Sigles et abréviations

ABC	: Activity Based Costing
APD	: Aides Publiques au Développement
BCEAO	: Banque Centrale des Etats de l’Afrique de l’Ouest
CBA	: Cost Benefit Analysis (Analyse Coût-Bénéfice)
CCNUCC	: Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
Cd	: Caduim
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de l’Afrique de l’Ouest
CH4	: Méthane
CICPN	: Commission Interministérielle des Comptes du Patrimoine Naturel
CIPT	: Contingents Individuels Partiels Transférables
CIT	: Contingents Individuels Transférables
CMED	: Commission Mondiale sur l’Environnement et le Développement
CNC	: Capital Naturel Critique
CNUCED	: Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CO	: Monoxyde de carbone
CO2	: Dioxyde de carbone
CO2-e	: Dioxyde de carbone équivalent
COFOG	: Classifications of Functions of Government
COICOP	: Classification of Individual Consumption by Purpose
COMET	: Consortium des ONG en Matière d’Environnement au Togo
COVNM	: Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CPC	: Central Product Classification
CPM	: Comptabilité du Produit Matériel
CTMB	: Compagnie Togolaise des Mines du Bénin
DGSCN	: Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale
DMC	: Domestic Material Consumption
DMI	: Direct Material Input
DPF	: Direction des Productions Forestières
DPO	: Domestic Process Output
DPSIR	: Modèle Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses
EA	: Environmental Assessment (Analyse environnementale)
EE	: Empreinte Ecologique
EIA	: Environmental Impact Assessment (Evaluation des Impacts sur l’Environnement)
ENA	: Epargne Nette Ajustée
EPEA	: Compte de Dépense de Protection de l’Environnement

EPI	: Eco Produit Intérieur
EPI	: Environmental Performance Index
EPS	: Environmental Priority Stratégies (Stratégies de priorité environnementale)
ERA	: Environmental Risk Assessment (Analyse des Risques Environnementaux)
ERN	: Eco Revenu National
ESI	: Environmental Sustainability Index
ESM	: El Serafy Method (Méthode de El Serafy ou de coût d'utilisateur)
EVA	: Éco Valeur Ajoutée
FAC	: Fonds d'Aide et de Coopération
FAO	: Food and Agriculture Organization (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FAOSTAT	: Statistiques de la FAO
FBCF	: Formation Brute de Capital Fixe
FMI	: Fonds Monétaire International
GES	: Gaz à Effet de Serre
Gg	: Giga gramme
GIEC	: Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIRE	: Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GTZ	: Agence de coopération technique allemande pour le développement
Ha	: Hectares
HHS	: Règle de Hicks, Hartwick, Solow
IBEE	: Indice de Bien-Etre Economique
IDH	: Indice de Développement Humain
IFG-TG	: International Fertilizers Group Togo
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IOA	: Input-output Analysis (Analyse Entrée-Sortie)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate change
ISIC	: International Standard Industrial Classification
Km ²	: Kilomètre carré
m ³	: Mètre cube
MERF	: Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières
MFA	: Compte de flux matières
MFA	: Material Flow Accounting (Comptabilité des flux matières)
MFCA	: Material Flow Cost Accounting
MIPS	: Material Input per Service Unit
NAMEA	: National Accounting Matrix including Environmental Accounts

Sigles et abréviations

NEI	: Institut Néerlandais d'Economie
NEPAD	: Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
NO ₂	: Hémioxyde d'azote
NO _x	: Oxydes d'azote
NPM	: Net Price Method (Méthode de Prix Net)
NRA	: Comptabilité des Ressources Naturelles
NSCT	: Nouvelle Société Cotonnière du Togo
NU	: Nations Unies
NWM	: Net Welfare Mesure (mesure net du bien-être)
OCDE	: Organisation de Coopération et de Développement Economique
ODEF	: Office de Développement et d'Exploitation des Forêts
OFCE	: Observatoire Français des Conjonctures Economiques
OIBT	: Organisation Internationale des Bois Tropicaux
OMC	: Organisation mondiale du Commerce
OMD	: Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ONU	: Organisation des Nations Unies
OTP	: Office Togolais des Phosphates
PAL	: Port Autonome de Lomé
PAN	: Programme d'Action National de lutte contre la désertification
Pb	: Plomb
PFNL	: Produits Forestiers Non Ligneux
PIB	: Produit Intérieur Brut
PIBA	: Produit Intérieur Brut Agricole
PIN	: Produit Intérieur Net
PIOT	: Physical Input Output Table (Tableau entrées-sorties physiques)
PMA	: Pays les Moins Avancés
PNAE	: Plan National d'Action pour l'Environnement
PNB	: Produit National Brut
PNGE	: Programme National de Gestion Environnementale
PNN	: Produit National Net
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
POPs	: Polluants Organiques Persistants
PPTE	: Pays Pauvres Très Endettés
PT	: Progrès Technique
RAPE	: Réseau d'Action Pour l'Environnement

Sigles et abréviations

RDM	: Reste Du Monde
RIOD	: Réseau International des ONG intervenant dans la lutte contre la Désertification
RNS	: Revenu National Soutenable
SCN / SNA	: Système de Comptabilité Nationale / System of National Accounts
SEA	: Strategic Environmental Assessment (Evaluation Environnementale Stratégique)
SEC	: Système Européen de Comptabilité nationale
SECN	: Système Elargi de Comptabilité Nationale
SEEA	: System of environmental and Economic Accounts
SERIEE	: Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement,
SIE	: Système d'Information Energétique
SNPT	: Société Nouvelle des Phosphates du Togo
SOTOCO	: Société Togolaise de Coton
TES	: Tableau Entrées – Sorties
TMR	: Total Material Requirement
TRE	: Tableau Ressources Emplois
UEMOA	: Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNICEF	: United Nations of International Children's Emergency Fund (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)
UNSO	: United Nations Statistics Office (Bureau Statistique des Nations Unies)
UTCATF	: Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
VAN	: Valeur Ajoutée Nette
VOB	: Volume de bois sur pied
WB	: World Bank (Banque Mondiale)
WRI	: World Resources Institute
WWF	: World Wildlife Fund (Fonds Mondial pour la Nature)

Sommaire

Remerciements.....	iii
Sigles et abréviations.....	v
Sommaire	ix
Introduction générale.....	1
1^{ère} PARTIE : Eléments théoriques de la mise en place d'une comptabilité environnementale	9
Chapitre 1 : Les actifs naturels et le développement.....	11
Section 1 : La dégradation des actifs naturels et leurs rôles dans le développement	13
Section 2 : Le capital naturel et la soutenabilité du développement	23
Section 3 : La mesure des actifs naturels	42
Section 4 : Quelques indicateurs de développement prenant en compte l'environnement dans l'analyse économique.....	52
Chapitre 2 : La comptabilisation des actifs naturels.....	66
Section 1 : La problématique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale.....	68
Section 2 : L'approche analytique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale	82
Section 3 : La mise en place des systèmes de comptabilité environnementale.....	103
Section 4 : La présentation des systèmes de comptabilité environnementale.....	105
2^{ème} PARTIE : Essai de construction d'une comptabilité environnementale du Togo à partir du SEEA 2003	118
Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels.....	120
Section 1 : L'état des lieux de la gestion de l'environnement au Togo	121
Section 2 : L'analyse économique de la gestion des phosphates	132
Section 3 : La gestion des ressources halieutiques.....	146
Section 4 : Le compte des terres et d'utilisation des terres et le compte forestier	158
Chapitre 2 : Essai de mise au point d'une comptabilité environnementale et économique intégrée du Togo.....	185
Section 1 : La contribution des actifs naturels produits à l'économie togolaise	186
Section 2 : Le Tableau Ressources Emplois physique (TRE).....	204
Section 3 : Le compte de flux hybride (physique et monétaire)	235
Section 4 : La détermination des agrégats ajustés « environnementalement »	242
Conclusion générale	257
Références bibliographiques.....	262
Table des matières	272
Liste des tableaux	275
Liste des figures	277
Annexes	278

Introduction générale

Habituellement, les activités économiques s'analysent dans le cadre d'un système de comptabilité nationale. Les systèmes comptables traditionnels comme le Système de comptabilité nationale (SCN) des Nations Unies ou le Système européen de comptabilité nationale (SEC) de l'Union Européenne négligent totalement, du moins dans leur version originale, toutes les activités extérieures au marché telles que les travaux domestiques, les productions de subsistance, les activités bénévoles et la consommation de toutes les prestations fournies par l'environnement, telles que la valeur du patrimoine naturel et son appauvrissement, et la contribution des biens et des services environnementaux au système économique (Giovanelli, 2004)¹. Comme le pose très clairement et sans ambiguïté Vanoli (2002), « les problèmes environnementaux que constituent les externalités sont, par définition, provoqués sans le consentement des unités qui seront affectées et aucune valeur ne leur est imputée dans le Système ». Les systèmes comptables traditionnels ne peuvent donc mettre en évidence des phénomènes comme la diminution des ressources naturelles, leur dégradation provoquée par les activités économiques ni même des événements tels que les catastrophes naturelles qui ont pourtant des répercussions considérables sur le patrimoine naturel. La comptabilité classique omet donc d'appliquer aux actifs naturels l'ajustement destiné à tenir compte de la dépréciation généralement appliquée aux actifs artificiels. En d'autres termes, le concept de durabilité (la capacité d'un système économique à maintenir intactes les dotations des ressources naturelles pour ne pas compromettre le bien-être des générations futures), n'est absolument pas pris en compte (Bartelmus, 1992; Pearce et al, 1989,1990; Daly, 1989).

De plus, force est de souligner que le PNB que l'on utilise généralement pour mesurer le niveau du bien-être d'un pays, a été conçu en réalité pour mesurer l'ampleur des transactions économiques du marché. Et comme un certain nombre de phénomènes tels que les problèmes environnementaux sont mal pris en compte ou exclus du cadre de comptabilité nationale classique, le PNB ne constitue pas un bon agrégat pour mesurer le bien-être. Plusieurs tentatives de corriger les agrégats macroéconomiques en incorporant la dépréciation du capital naturel ont eu lieu. On peut citer les travaux de Weitzman (1976) qui a montré que le Produit National Net (PNN) sous certaines conditions est la mesure appropriée du bien-être. D'autres auteurs comme Hartwick (1990) ont reconnu que le PNN est une bien meilleure mesure du bien-être car il tient compte de la dépréciation de la richesse d'un pays. Néanmoins le PNN,

¹ M. Fausto Giovanelli, est rapporteur de la Commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales du Conseil de l'Europe sur le thème de Comptabilité environnementale en tant qu'instrument pour le développement durable.

dans sa mesure traditionnelle, ne prend en compte que les pertes de capital produit par l'homme, en laissant de côté la dépréciation du capital naturel. Les travaux de Hartwick ont permis d'améliorer cet indicateur en incorporant tour à tour la dépréciation des ressources épuisables, la dépréciation des ressources renouvelables et la dépréciation de l'environnement. A la suite de Hartwick, des auteurs comme Mäler (1991) ont développé d'autres approches plus globales de prise en compte des actifs naturels dans le PNN.

Toutefois, en dehors de ces travaux, des réflexions ont été menées sur l'élaboration d'un cadre global de prise en compte des phénomènes économiques et écologiques dans un esprit de gestion durable des actifs économiques et naturels. La mise en place d'un système de comptabilité environnementale devrait donc permettre de suivre les modifications intervenant dans l'environnement du fait des activités économiques et, par conséquent, de devenir la base à des politiques intégrées de l'environnement et de l'économie. Un tel objectif ne peut être réalisé que si les incidences directe et indirecte de l'utilisation économique de l'environnement sur les activités économiques peuvent être analysées. Cela implique l'existence de liens étroits entre le système de comptabilité économique traditionnel et le nouveau système satellite. Les liens entre les deux systèmes de données pourraient être utilisés pour établir des modèles économiques complets comprenant non seulement des variables économiques mais aussi des variables environnementales (Nations Unies, 1994). Le Système de comptabilité environnementale et économique intégré couvre ainsi en principe à la fois les comptes nationaux décrivant les activités économiques et les comptes d'environnement comprenant tous les flux physiques et monétaires qui décrivent l'interaction entre l'environnement et l'économie. Ce système devrait permettre donc le renforcement de la capacité nationale des pays en matière d'analyse des politiques environnementales.

Il a fallu plusieurs sommets et conventions pour enfin aboutir à un consensus relativement fragile sur les méthodes et principes d'évaluation des actifs environnementaux à prendre en compte dans le nouveau système. A la suite des demandes formulées dans l'Agenda 21 de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de 1992 (Sommet de la Terre) à Rio de Janeiro, la Division de la statistique de l'Organisation des Nations Unies a produit en 1993, de concert avec la Banque mondiale, la Commission Européenne, le Fonds Monétaire International et l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), le *Handbook of National Accounting – Integrated Environmental and Economic Accounting* — document que l'on désigne couramment par l'appellation *system of integrated environmental and economic accounting* (SEEA.). On

utilise aussi parfois une traduction française de cette désignation, soit « système de comptabilité environnementale et économique intégrée ». Toutefois, l'examen des concepts et des méthodes envisageables n'a pas abouti à un résultat définitif; aussi le manuel des Nations Unies et son système de comptabilité environnementale et économique intégrée (SEEA) ont-ils été publiés en tant que présentation provisoire d'un travail en cours d'élaboration.

Le système de 1993 a été substantiellement révisé sur la base de près de dix années de travaux des gouvernements nationaux, des organisations internationales, et chercheurs etc...pour donner naissance à SEEA-2003 (United Nations et al, 2003). Cependant, la convergence en matière de comptabilité environnementale serait toujours loin d'être un fait accompli même si la publication du SEEA 2003 nous pousse à envisager la situation de manière un peu plus positive. Deux sujets continuent toutefois à être vivement controversés. Le premier concerne la valeur à attribuer à la dégradation de l'environnement due à toutes formes de déchets qu'ils soient de nature gazeuse, liquide ou solide. La deuxième question est de déterminer s'il faut modifier les agrégats macroéconomiques du Système de comptabilité nationale (SCN) et, dans l'affirmative, comment y parvenir. En vue de trouver un large consensus sur les solutions à apporter aux difficultés précitées, le Comité d'experts de la comptabilité économique et environnementale de la Commission de statistique des Nations Unies lors de la trente huitième session du 27 février au 02 mars 2007 s'est penché également sur la révision du SEEA 2003.

Toutefois, le SEEA a été expérimenté au Canada, en Colombie, au Ghana, en Indonésie, au Japon, au Mexique, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, aux Philippines, en République de Corée, en Thaïlande et aux États-Unis d'Amérique. Certaines parties seulement du SEEA ont donné lieu effectivement à des compilations dans le cadre de ces études. Cela s'explique par le manque de données et par le caractère contestable de certaines évaluations des services d'environnement et de leurs répercussions sur le bien-être.

Positionnement et enjeux de la thèse

On se propose d'aborder la comptabilisation des actifs naturels² dans le contexte où le développement économique en Afrique s'appuie sur la qualité et l'intégrité de ses ressources naturelles.

² Les Nations Unies dans le manuel de Comptabilité économique et environnementale intégrée assimilent les actifs naturels au capital naturel et les définissent comme étant les actifs de l'environnement naturel qui sont - directement ou indirectement, effectivement ou potentiellement - affectés par les activités humaines. Dans les

En effet, l'Afrique dépend directement des ressources naturelles pour générer des revenus et satisfaire les besoins de survie. Or, l'usage soutenable des ressources naturelles dans la plus grande partie des pays en développement, paraît encore lointaine vue leur état de pauvreté. Ces derniers sont jusqu'à ce jour à un niveau technologique embryonnaire de sorte qu'ils sont contraints d'exploiter outre mesure leurs richesses pour subsister sans aucun respect a priori des lois naturelles de régénération. Et ceci n'est pas sans conséquence sur le développement à long terme de ces pays. Faire comme s'il était encore possible de mener sur de longues périodes une croissance forte de la production, quelles que soient la qualité de celle-ci et l'ampleur des déchets qui en résultent, ne peut que conduire à l'approfondissement de la crise écologique.

La réalité économique ne se réduit donc pas seulement à une simple dichotomie production – consommation, mais s'inscrit dans une dialectique beaucoup plus complexe qui relie la production, la consommation et les facteurs environnementaux (Barde, 1992). Les ressources naturelles étant affectées par le développement socio-économique, il faut les considérer comme des biens économiques et, en conséquence, les intégrer dans un système comptable pour en faciliter une bonne gestion, efficace et durable.

Conscient de l'importance du rôle que joue les actifs naturels dans leurs économies, de nombreux pays d'Afrique s'efforcent actuellement d'intégrer dans l'élaboration de leur politique économique tant national que communautaire les phénomènes environnementaux afin d'éliminer certaines des causes profondes du déclin écologique (NEPAD, 2003, 2006). Mais, la plupart de ces politiques n'ont pas eu le succès escompté ceci à cause du manque d'informations fiables sur l'environnement. En attendant, les industries qui puisent le plus dans les ressources naturelles et, partant, les plus polluantes, sont celles qui progressent le plus sur le continent, là précisément où la croissance est une nécessité urgente et où les moyens de limiter les effets nuisibles de la croissance sont les plus faibles.

Au Togo, le problème fondamental qui se pose est qu'il n'y a pas suffisamment d'instruments permettant de prendre en considération les questions de l'environnement dans le système économique notamment dans la production.

Dans ces conditions, l'on devrait se poser la question de savoir si cette insuffisance d'instruments de prise en compte de l'environnement dans le système économique ne favorise

actifs naturels entrent les actifs biologiques (produits ou sauvages), les terres et les plans d'eau avec leurs écosystèmes, les actifs du sous-sol et l'air.

pas des rejets incontrôlés de résidus dans l'environnement et une surexploitation des ressources naturelles ?

La tenue d'une comptabilité environnementale permettant de lier le développement économique et ses impacts sur l'environnement devient une nécessité en vue de mieux apprécier la pression exercée par les activités anthropiques sur l'environnement et nos ressources naturelles.

Cette quasi-absence d'instruments de prise en compte de l'environnement dans l'économie au Togo soulève les problèmes spécifiques suivants :

- dans un premier temps, il se pose le problème de manque d'instruments de mesure de la dépréciation du stock du capital naturel surtout dans un contexte de grande dépendance du système économique vis-à-vis de l'exploitation des ressources naturelles ;
- dans un second temps, il se pose le problème de mesure de l'impact d'une politique macro-économique de croissance sur l'état des ressources naturelles ;
- et enfin le problème de fiabilité accordé aux informations véhiculées par les agrégats macroéconomiques traditionnels.

A partir de ces problèmes spécifiques nous nous sommes posé les questions spécifiques suivantes:

- les instruments du système de comptabilité nationale permettent- ils au Togo de mesurer l'ampleur globale d'utilisation de l'environnement et des ressources naturelles dans l'économie ?
- quels sont les instruments nécessaires dont dispose le Togo pour mesurer l'impact des politiques élaborées dans le cadre de la relance de l'économie sur les ressources naturelles et environnementales du Togo?
- comment aller au-delà des agrégats macroéconomiques classiques tel que le PIB pour mesurer la santé d'une économie dans un contexte dominé par la surexploitation des ressources naturelles et de l'environnement ?

L'objectif principal de notre étude est de mettre en œuvre le cadre général du SESA-2003 en vue de mesurer la pression exercée sur l'environnement et sur les ressources naturelles, de faire ressortir les interrelations qui existent entre les sphères économique et environnementale et de déterminer le Produit Intérieur Net « vert » du Togo.

Les objectifs spécifiques sont au nombre de trois. Il s'agit de :

- faire une étude diagnostique de l'état de l'environnement au Togo en mettant un accent particulier sur les mesures et politiques environnementales du pays.
- établir les comptes physiques et monétaires en procédant à une désagrégation des comptes du système de comptabilité nationale classique dans l'optique de l'environnement ;
- calculer le Produit Intérieur Net « vert » du Togo.

Pour pouvoir répondre à nos questionnements et atteindre nos objectifs, nous avons formulé les hypothèses de recherche suivantes qui sont au nombre de trois :

- les instruments élaborés par le SEEA sont pertinents pour mesurer la dépréciation du stock du capital naturel ;
- le système de comptabilité environnementale des Nations Unies (SEEA) est à même de donner aux autorités togolaises, les outils nécessaires de mesure de l'impact d'une politique macro-économique de croissance sur l'état des ressources naturelles ;
- la prise en compte des actifs d'environnement et des ressources naturelles dans les comptes nationaux classiques sous-évalue le Produit Intérieur Net du Togo.

Ce travail de recherche s'inscrit aussi dans la droite ligne des différentes recommandations³ et se veut être pour le cas du Togo, un outil cohérent de gestion globale des questions environnementales et économiques, et de mesure de la portée des politiques initiées sur l'ensemble des secteurs de la vie économique et sociale du pays. Il nous revient donc d'adapter le cadre global du SEEA-2003 à un contexte où la production des données statistiques sur l'environnement est encore à un stade embryonnaire.

Démarche de la thèse

Pour mener à bien ce travail de recherche, nous avons organisé l'étude en deux parties comprenant chacune deux chapitres.

³ La Commission de statistique des Nations Unies, à sa vingt-septième session, a approuvé l'approche d'un système satellite et a demandé que les concepts et les méthodes de la comptabilité économique et environnementale intégrée soient mis au point dans cette optique. De son côté, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement a aussi recommandé dans l'Action 21 que des systèmes de comptabilité économique et environnementale intégrée soient établis dans tous les Etats Membres le plus rapidement possible, estimant que ces systèmes doivent compléter et non se substituer aux pratiques comptables nationales traditionnelles dans le proche avenir.

La première partie intitulée « Eléments théoriques de la mise en place d'une comptabilité environnementale », montre la nécessité de la mise en place d'une comptabilité environnementale, sa contribution en tant qu'outil de prise de décision dans l'optique de la durabilité du développement et passe en revue les différentes méthodes et techniques d'évaluation et d'intégration de l'environnement dans la sphère économique.

Dans le premier chapitre de cette partie, il a été mis en exergue le rôle des actifs naturels dans le développement d'un pays et la nécessité de les préserver. Les théories sur le développement durable et leurs limites ont été revues permettant de montrer qu'il est possible d'avoir une non coïncidence entre optimalité et soutenabilité. De même, les instruments et méthodes d'évaluation de la dépréciation du capital naturel ont été soulevés. Il s'agit entre autres des méthodes de Prix net, de changement de valeur, de El Serafy, et de Vincent et Hartwick. Nous n'avons pas manqué de relever quelques indicateurs de développement prenant en compte l'environnement dans l'analyse économique.

Dans un deuxième chapitre, nous avons fait dans un premier temps une revue de la littérature sur la problématique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale. A ce niveau les limites de la comptabilité nationale ont été relevées et les différentes approches théoriques d'intégration des comptes d'environnement et des comptes économiques ont été mises en exergue. Ensuite, une approche analytique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale a été développée. Il s'agit des suggestions faites par un certain nombre d'auteurs en vue de corriger les agrégats macroéconomiques comme le Produit National Brut (PNB) et le Produit National Net (PNN). Enfin, une typologie des comptes de l'environnement est faite et les différents systèmes de comptabilité environnementale ont été présentés. Il s'agit du « Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement » (SERIEE), du Modèle « Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses » (DPSIR), du « National Accounting Matrix including Environmental Accounts » (NAMEA) et du « System of Environmental and Economic Accounts » (SEEA).

La deuxième partie porte sur un « Essai de construction d'une comptabilité environnementale du Togo à partir du SEEA 2003 ». Il est question ici d'adapter le cadre général du SEEA aux réalités économiques togolaises et d'élaborer pour une première fois pour le Togo, les comptes physiques et monétaires relatifs à un certain nombre de ressources de même que les comptes environnementaux et économiques intégrés pouvant servir de tableau de bord pour une gestion durable de l'économie togolaise.

Dans le premier chapitre de cette partie, nous avons procédé à une analyse économique de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Togo tout en prenant soin de rappeler le contexte de l'étude. La pression exercée sur les ressources telles que les phosphates, les ressources halieutiques a été relevée et analysée. Il en est de même de l'incidence de l'exploitation de ces ressources sur l'environnement. Une attention particulière a été accordée au secteur forestier pour lequel il a été dressé le compte forestier.

Enfin, dans le dernier chapitre, nous avons mis en place le Tableau Ressources-Emplois en unité physique à travers les comptes d'offre et d'utilisation des produits, les comptes d'offre et d'utilisation de résidus et le compte d'utilisation des ressources naturelles. De plus, il a été élaboré un compte de flux hybride (Tableau Ressources Emplois en termes monétaire et physique) et ceci après une désagrégation des comptes nationaux classiques dans l'optique de l'environnement. Malgré quelques difficultés rencontrées au niveau de la disponibilité des données, il a été dressé également dans ce chapitre, les comptes des différentes ressources en unité monétaire et calculé les agrégats « corrigés environnementalement ».

1^{ère} PARTIE :

**Eléments théoriques de la mise en place d'une comptabilité
environnementale**

Dans cette première partie, l'accent sera mis sur le rôle que jouent les actifs naturels dans le développement d'un pays et pourquoi est-il nécessaire de faire une gestion durable de ces ressources. Les théories de la soutenabilité seront revisitées. De plus, les techniques et méthodes pour la prise en compte effective des actifs naturels dans la définition des politiques de développement seront exposées. A cet effet, nous n'allons pas oublier de préciser un certain nombre d'indicateurs prenant en compte l'environnement. Ces différents éléments feront l'objet d'un premier chapitre intitulé « les actifs naturels et le développement ».

Dans un deuxième chapitre « la comptabilisation des actifs naturels », un point de débat sur la problématique d'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale sera présenté sans toutefois oublier de relever les insuffisances constatées au niveau de la comptabilité nationale classique. Les différents types de système de comptabilité environnementale seront également exposés. Notons aussi qu'une approche analytique de la comptabilité environnementale fera l'objet d'une attention particulière dans ce chapitre.

Chapitre 1 :
Les actifs naturels et le développement

Introduction du chapitre

De l'analyse des paradigmes actuels des politiques de développement, il ressort que le capital naturel, comme d'ailleurs le capital social, est rarement cité comme moyen de réduire des trappes à pauvreté et promoteur de croissance (Giraud et Loyer, 2006).

En effet, dans les pays pauvres, la préservation de l'environnement reste encore majoritairement vue comme une contrainte et non comme une opportunité. Cela se traduit par des politiques ou des programmes qui oublient les questions environnementales ou, au mieux, qui ne les citent que comme une préoccupation transversale, ce qui est un moyen de reléguer au second plan un problème mal compris.

Toutefois, la littérature empirique est abondante sur le lien entre ressources naturelles et pauvreté. On peut citer les travaux de World Resources Institute, de Millenium Ecosystem Assessment et de la Banque mondiale⁴. Toutes ces études tentent de tirer la sonnette d'alarme sur le rôle combien important que jouent les actifs naturels dans les économies des pays pauvres et de la nécessité d'intégrer la gestion durable des ressources naturelles dans les différentes politiques de développement.

⁴ Le rapport du World Resources Institute intitulé : "World Resources 2005 - The Wealth of the Poor: Managing ecosystems to fight poverty", a permis d'évaluer à 1,6 milliards le nombre de personnes qui dépendraient des forêts pour une part non négligeable de leurs revenus. En Afrique sub-saharienne, 500 millions de pauvres dépendent de l'agriculture et de l'élevage. Le rapport propose une meilleure prise en compte des ressources naturelles dans l'analyse économique avec le calcul du « revenu environnemental » (tiré des ressources naturelles) et sa répartition. Sur la base d'exemples précis, le rapport s'autorise une généralisation et suggère que près de 2/3 des revenus des pauvres en zone rurale sont liés directement à l'agriculture de subsistance, aux produits de la chasse ou à la collecte de ressources naturelles diverses.

L'étude de l'Evaluation des Ecosystèmes du Millénaire (Millenium Ecosystem Assessment) publiée à l'initiative et sous l'égide de l'ONU en 2005, va dans le même sens et affirme que la dégradation des écosystèmes est telle que cela empêchera d'atteindre les objectifs du millénaire pour le développement (OMD). S'agissant du calcul économique, ce rapport souligne la nécessité de revoir l'analyse de la valeur des écosystèmes dans leur situation de référence, afin d'éclairer les décideurs politiques sur les conséquences des choix de développement. Ce rapport souligne les phénomènes d'irréversibilité dans l'évolution des ressources naturelles et leurs conséquences.

Dans le même ordre d'idée, le rapport de la Banque Mondiale intitulé « Where is the Wealth of Nations ? », (WB 2005) montre la part aussi importante du capital naturel dans la richesse des pays pauvres. Ce document analyse les composantes de la richesse des pays et compare les résultats par habitant. Ce rapport fait ressortir l'importance relative et la composition du capital naturel dans les pays pauvres, particulièrement en Afrique.

Au regard de l'importance que revêtent les actifs naturels dans le développement des pays surtout des pays pauvres, nous allons dans une première section essayer de comprendre le concept de capital naturel, les éléments qui militent à sa dégradation et pourquoi investir dans le capital naturel est un moyen efficace d'atteindre les objectifs de développement. Dans une deuxième section, nous allons présenter comment les actifs naturels (capital naturel) sont traités dans les modèles de développement durable et quelles en sont les limites, puis montrer qu'une gestion optimale des ressources naturelles n'est pas forcément synonyme de soutenabilité. Dans une troisième section, nous allons voir comment on peut évaluer les actifs naturels et quelles sont les méthodes actuelles de mesure de la dépréciation du capital naturel. Et enfin, dans une dernière section, nous allons exposer quelques indicateurs de développement prenant en compte l'environnement.

Section 1 : La dégradation des actifs naturels et leurs rôles dans le développement

Dans cette section, il s'agit de faire ressortir les différentes approches tant économiques que non économiques qui ont été développées afin de mieux appréhender le phénomène de la dégradation des actifs naturels et de mieux dimensionner les politiques environnementales. Ensuite, l'importance du capital naturel dans le développement sera montrée à travers le modèle aux élastiques développé par Giraud et Loyer (2006). Avant toute chose nous allons revenir un temps soit peu sur la notion de capital naturel.

1 : La notion du capital naturel

Le terme capital naturel apparaît pour la première fois en 1973 dans « *Small is Beautiful* », le best seller d'E.F. Schumacher. Il fait référence aux ressources telles que les minéraux, les plantes, les animaux, l'air, le pétrole de la biosphère terrestre, vues comme moyens de production de biens et services écologiques : production d'oxygène, épuration naturelle de l'eau, prévention de l'érosion, pollinisation des cultures, et même fourniture de services récréatifs, y compris les « services de beauté des paysages ». Le capital naturel constitue une approche d'estimation de la valeur d'un écosystème, une alternative à la vue plus traditionnelle selon laquelle la nature et la vie non-humaine constituent des ressources naturelles passives sans production propre.

Le manuel de comptabilité économique et environnementale (SEEA, 1993) le définit comme les actifs d'environnement naturel qui sont - directement ou indirectement, effectivement ou potentiellement – affectés par les activités humaines. Dans les actifs naturels

entrent les actifs biologiques (produits ou sauvages), les terres et les plans d'eau avec leurs écosystèmes, les actifs du sous-sol et l'air.

La gestion du capital naturel est devenue un thème central de la littérature économique sur le développement durable. Daly (1994) décrit le capital naturel de la façon suivante :

«Le capital naturel est le stock qui produit le flux de ressources naturelles : la population de poissons dans l'océan qui génère le flux de pêche allant sur le marché ; la forêt sur pied à l'origine du flux d'arbres coupés ; les réserves de pétrole dans le sol dont l'exploitation fournit le flux de pétrole à la pompe».

Faucheux et O'Connor dans leur article « un concept controversé : le capital naturel » paru en février 1999 rappellent les principales caractéristiques du capital naturel de la façon suivante :

(1) Le capital naturel est une dotation de la nature et s'avère non productible par les sociétés humaines. La dotation peut être modifiée dans des proportions importantes, mais, en substance, demeure irremplaçable.

(2) L'activité économique nécessite, d'une façon ou d'une autre, des flux de ressources naturelles et de services dérivés du capital naturel. La réciproque n'est pas vraie. Les inputs manufacturés ne sont pas indispensables à la production des stocks environnementaux, dans la mesure où la plupart de ces stocks sont des productions autonomes de la nature. Le capital naturel apparaît alors comme structurellement plus «fondamental» que le capital manufacturé.

(3) Le capital naturel, en tant que stock de ressources et de supports environnementaux, se caractérise par une multifonctionnalité sans égale par rapport au capital manufacturé. Une même ressource appartenant au capital naturel peut remplir plusieurs fonctions économiques, des fonctions récréatives, des fonctions biologiques et des fonctions de traitement de la pollution. A cet égard, l'eau ou une forêt constituent de bons exemples. Dans ce sens, le capital naturel est plus "complexe" que le capital manufacturé.

(4) Il n'est donc pas toujours possible de substituer le capital manufacturé au capital naturel en tant que support pour le bien-être humain.

(5) Les changements dans l'environnement naturel provoqués par les activités humaines se caractérisent souvent par une irréversibilité. Par exemple, une fois qu'une zone de la jungle amazonienne a été coupée sur une large échelle pour satisfaire les besoins en bois ou en espace de pâturage, il est en fait impossible de recréer un écosystème comparable. Les approches thermodynamiques, énergétiques et matérielles ont mainte fois souligné

l'irréversibilité de l'utilisation de la plupart des ressources naturelles dans le processus productif (Faucheux et O'Connor, 1998).

De nos jours, il est désormais courant de considérer les biens et services écologiques comme dérivant de stocks existants de «capital naturel». En effet, les biens et services environnementaux dans leur totalité peuvent être considérés comme un stock fini de capital devant être géré afin d'assurer un rendement durable. Dans ce contexte, le concept de capital naturel intègre non seulement, les stocks d'énergie et d'actifs minéraux, mais également, les ressources renouvelables ou non, telles que les forêts tropicales, la couche d'ozone, le cycle du carbone, ou tout actif naturel fournissant un flux de services écologiques, sociaux ou économiques au cours du temps.

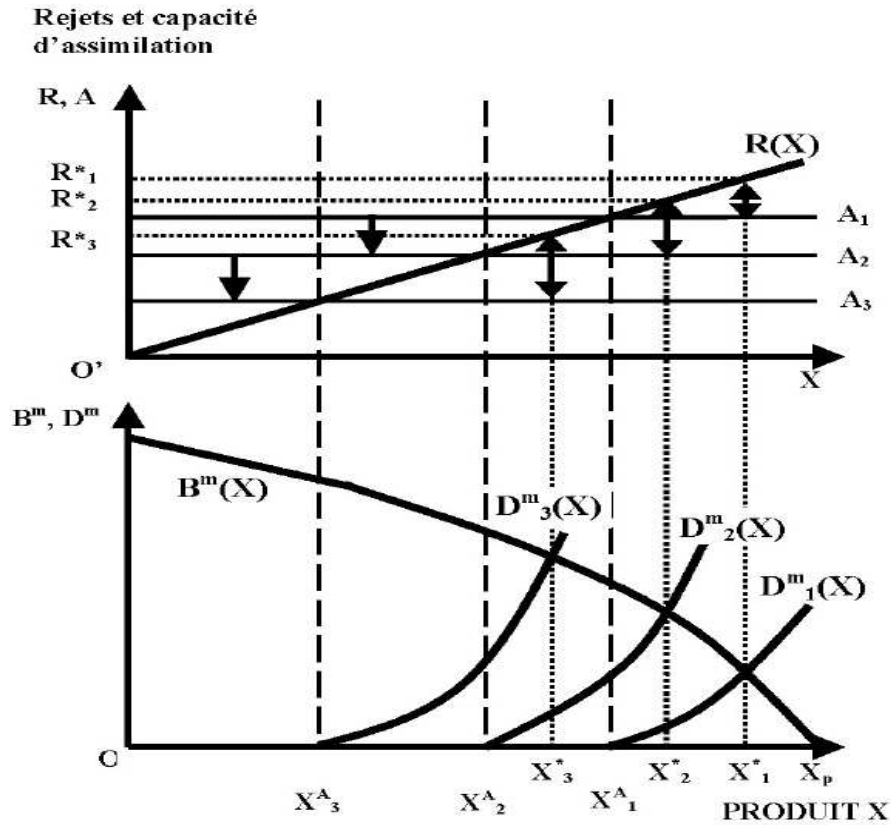
2 : Le contexte de dégradation des actifs de l'environnement

Différentes approches de la dégradation environnementale ont été développées afin de comprendre et décrire les mécanismes qui l'engendrent pour finalement dimensionner les politiques environnementales adéquates.

Pearce (1976) met en évidence un mécanisme de dégradation écologique que nous pouvons qualifier de «cercles vicieux de dégradation environnementale». Comme le montrent Pearce (1976) et Godard (2006), une politique de régulation environnementale myope fondée sur l'internalisation statique des effets externes de la pollution, qu'elle soit traduite opérationnellement par une taxe pigouvienne ou un quota, donne lieu à un processus de dégradation de la capacité d'assimilation qui s'accélère jusqu'à sa disparition totale. Ce cycle de dégradation est illustré dans la Figure N°1 et peut se décrire de manière très simple. Supposons qu'un niveau «optimal» de pollution soit fixé par optimisation statique et reconduit à chaque période. Si ce niveau optimal est en deçà de la capacité d'assimilation, aucune dégradation écologique ne se produit et la configuration économique et écologique peut effectivement se reproduire indéfiniment à chaque période dans les mêmes conditions. En revanche, si cet optimum de pollution constant excède la capacité d'assimilation alors cette dernière sera dégradée. A la période suivante, la différence entre le niveau d'émissions, toujours identique, et la capacité d'assimilation disponible, réduite, sera plus grande encore et la capacité d'assimilation sera à nouveau dégradée, mais dans des proportions plus importantes. On retrouve cette dégradation de la capacité d'assimilation dans le déplacement vers le bas des lignes horizontales A_1 , A_2 , etc. de la partie supérieure du diagramme (1) suite à un niveau de pollution en excès X_1^* , X_2^* , etc. dans la partie inférieure. Ce processus

provoque donc une dégradation exponentielle de la capacité d'assimilation qui mène rapidement à sa destruction totale.

Figure N°1 : Cercle vicieux de dégradation environnementale



Source : Godard (2006) cité par Leandri (2009)

Drechsler (2002) quant-à lui distingue deux types d'approches de la dégradation environnementale : les approches de la dégradation environnementale non économique et économique.

2.1 : Les approches non économiques

Dans ces approches on distingue l'approche anthropocentrique et l'approche écocentrique selon que c'est l'homme ou la nature qui soit mis au centre des préoccupations.

2.1.1 : L'approche anthropocentrique

Ici la logique anthropocentrée ramène la nature à l'homme. Elle a une valeur instrumentale, dans le sens où l'Homme en tire une utilité pour réaliser son bien. Descartes mentionne en effet dans une de ses principales œuvres que l'homme doit se comporter comme s'il est « maître et possesseur de la nature », cette nature n'étant pour lui que de la

matière. Au XVI^{ème} siècle une nouvelle organisation du monde se met en place basée sur cette philosophie de la domination de l'homme sur la nature. La première révolution du 18^{ème} siècle a favorisé une patrimonialisation de la nature conduisant progressivement à un épuisement des ressources et à un dérèglement des équilibres écologiques sur les territoires que les peuples autochtones avaient su préserver pendant des siècles. Selon Nicolas De Sadeleer (1993), « l'altération de la nature a pris des proportions encore plus dramatiques avec la consécration d'un ordre capitaliste mondial. La soif du capital a conduit l'*homo economicus* à faire main basse sur les ressources naturelles les plus reculées et les moins accessibles. Le « progrès économique » sous-entendu par la logique du profit, nouvelle profession de foi de l'humanité s'est non seulement réalisé de manière anarchique et inégalitaire, mais s'est également exercé au détriment des processus écologiques fondamentaux. La nature s'est ainsi vue sacrifiée sur l'autel d'un développement économique sans bornes et sans limites ». Deux traits caractéristiques ressortent : d'une part, le progrès technologique qui permet une exploitation de la nature beaucoup plus rapide et performante ; d'autre part, l'émergence d'une pensée économique fondée sur l'idéologie de la domination de l'homme sur la nature justifiant cette exploitation.

2.1.2 : L'approche éco-centrique

Cette approche invite à élargir le champ de la morale aux êtres vivants et à la Terre. Ils soulignent la prétention de l'Homme à vouloir se mettre au centre. Cette approche reconnaît que l'espèce humaine a des obligations vis-à-vis des autres formes de vie (Drechsler, 2002). Cette hypothèse fait appel à la théorie développée par Taylor (1986), qui confère à l'homme des devoirs à l'encontre des « objets vivants sauvages » en raison de la valeur inhérente à ces entités qui possèdent un caractère de singularité. Force est de constater que si l'être humain est un être vivant au même titre que les autres qui tirent une valeur intrinsèque du fait qu'ils sont un centre de vie téléologique (comme l'Homme), alors tous les êtres vivants ont la même valeur intrinsèque.

L'Eco-centrisme a le mérite de relativiser la place de l'Homme vis-à-vis de la Nature et à rénover le spectre d'action de la morale, seulement sa limite principale vient de cette impossibilité à déterminer l'objectivité de la valeur intrinsèque.

2.2 : Les approches économiques

Le débat qui existe entre les deux approches vues ci-dessus est également constaté dans les approches économiques dimensionnées pour la prise en compte de la dégradation environnementale.

2.2.1 : La difficile intégration des actifs naturels dans les théories néoclassiques

Il est à noter que déjà au début du 19^{ème} siècle, l'environnement fut pris en compte dans les théories liées au développement de la société. Certains auteurs, ingénieurs ou économistes mettent dès lors en évidence les effets néfastes de la pollution due à l'industrialisation ainsi que l'utilisation outre mesure des ressources naturelles. Nous pouvons notamment citer Jevons (1865) qui a mené des travaux sur l'épuisement des ressources naturelles. Cependant, ces courants de pensée qui tentent de refonder l'économie resteront longtemps ignorés de la pensée économique dominante constituée des théories néoclassique et socialiste. Ce n'est qu'à la suite de la croissance économique du 20^{ème} siècle et plus précisément après la seconde guerre mondiale que l'apparition des détériorations de la nature ayant des conséquences en termes de coût sur les transactions, fait de l'environnement un phénomène marchand. A partir des années 1960-70, on voit donc se développer « une économie de l'environnement » (Levet, 2002) dont les fondements se trouvent principalement dans les travaux relatifs à l'épuisement des ressources naturelles et aux effets néfastes de la pollution industrielle (Pigou, 1920, Coase, 1960) (Antheaume, 1999).

2.2.2 : L'économie de l'environnement versus l'économie écologique

Pour l'économie de l'environnement, il s'agit d'intégrer l'environnement dans la discipline économique. Les crises environnementales ont nettement posé la question du caractère gratuit et rare de l'environnement, d'où une volonté pour les économistes néoclassiques de faire de la Nature un bien économique en devenir, encore imparfait. Ceux-ci vont tenter une approche microéconomique en tentant d'expliquer les comportements du consommateur et du producteur. Ils analysent les problèmes environnementaux « comme des symptômes d'inefficacité des règles d'allocation régissant les actifs environnementaux » vu leur caractère « non productible, multifonctionnel, non exclusif et difficilement appropriable ». Il s'agit donc pour eux de se pencher sur les concepts d'externalité, de bien public et de ressource naturelle, la discipline se divisant alors en économie de l'environnement d'une part et en économie des ressources naturelles d'autre part. Les externalités sont vues comme des imperfections du marché qui faussent les prix et occasionnent une mauvaise allocation des

ressources. De ce fait, le but de l'économie de l'environnement est de réintégrer ces imperfections dans le marché pour établir des « signaux prix » relatifs à l'environnement qui vont amener les agents économiques à raisonner leurs préférences vis-à-vis de l'environnement. De multiples solutions sont envisagées pour internaliser ces défaillances : taxes ou négociations entre agents économiques concernés.

Cependant, la monétarisation de l'environnement pose à l'heure actuelle plusieurs limites. La difficulté majeure vient du manque de connaissances qui va ainsi influencer sur la représentation du monde que l'on a (interactions d'échelles, ignorance du fonctionnement des écosystèmes, du vivant dans sa totalité...) et donc sur nos actions : les instruments économiques fonctionneront sans doute, mais seront inadaptés. Ce phénomène de méconnaissance a également un impact sur d'autres décisions comme le taux d'actualisation à attribuer aux ressources : on peut craindre qu'il soit surévalué, et il sera alors économiquement plus intéressant d'exploiter les ressources dans le présent, entraînant une surexploitation. Certes, il existe des instruments fiscaux et réglementaires qui viennent compléter la prise en compte des externalités, mais force est de constater que l'environnement ne réagit pas forcément selon la logique du calcul économique (effets de synergie, effet de seuil, effet d'amplification, effet d'irréversibilité). Alors l'on se demande s'il ne faudrait pas plutôt privilégier dans de telles situations la logique écologique plutôt qu'économique?

L'économie écologique va quant-à elle subordonner le domaine économique aux contraintes écologiques avec cependant le même souci de normativité que l'économie de l'environnement. Le but étant de fixer des objectifs en matière environnementale, des contraintes, des limites à respecter. Les théoriciens procèdent d'une logique systémique, dans le sens où ils voient l'économie comme un tout d'un point de vue macroéconomique, ouverte sur, et incluse dans l'environnement. Georgescu Roegen qui a fondé la discipline a souligné que le processus économique était entropique au détriment de l'environnement c'est-à-dire que l'intervention humaine par le processus socio-économique de transformation des matières premières ne fait qu'accélérer la dissipation de la matière-énergie, l'épuisement des ressources disponibles et ceci sans la possibilité de pouvoir recycler à 100% la matière dissipée. Tout ceci se fait au détriment de l'environnement qui reçoit ces matières non recyclées. Il se pose alors la question de la « taille optimale de l'économie », au dessus de laquelle, il n'est plus possible de se développer sans nuire à autrui. Cependant, les applications restent limitées notamment au niveau politique, car le comportement humain n'est pas pris en compte.

Comme on peut le remarquer, il existe de nombreuses tensions sur le plan théorique en éthique de l'environnement, mais également dans le domaine des instruments économiques. La question de fond est bien souvent la suivante : Qui faut-il considérer en premier, l'Homme ou l'Environnement ? Dans les deux cas, on ne peut répondre directement à cette question, tant les principes fondateurs des approches anthropocentristes et éco-centristes semblent appropriés. Une chose est sûre, l'homme est appelé à composer avec son environnement pour préserver non seulement le bien-être des générations présentes mais aussi des générations à venir.

3 : La relation entre capital naturel et croissance : Le modèle aux élastiques

Quand les conditions de production économique (accumulation de capital, progrès technique) ne permettent pas de garantir la survie des citoyens en respectant la capacité d'assimilation de l'environnement, ce type de cycle de dégradation est susceptible non seulement de mener rapidement à la destruction des services environnementaux mais, plus grave encore, d'installer la société dans une trappe environnementale qui combine faibles revenus et dommages environnementaux importants, notamment en termes de santé et qui peuvent mettre en péril son développement. Ainsi, si l'on raisonne en termes de formes de capital, ces cycles de dégradation environnementale sont déclenchés par une utilisation abusive du capital naturel sous ses différentes formes (assimilation de la pollution, fertilité des sols, etc.). Cette surexploitation du capital naturel est elle même due aux insuffisances du capital physique et du capital humain. La réduction du capital naturel qui s'ensuit ne fait qu'aggraver la situation générale du pays ou de la région concernée. Ce phénomène a été représenté de manière très illustrative par Giraud et Loyer (2006) sous la forme d'un modèle de développement aux élastiques.

Présenté par Pierre-Noël Giraud et Denis Loyer dans « Capital naturel et développement durable en Afrique », ce modèle permet de comprendre en quoi et pourquoi «investir dans le capital naturel» est un moyen efficace, mais pas exclusif, pour atteindre les objectifs de croissance économiques dans les PMA d'Afrique. Dans ce modèle, il était question de montrer l'importance de la préservation du capital naturel dans le développement des pays les moins avancés et la nécessité d'investir dans ce capital.

A contrario, il montre comment délaisser le capital naturel conduirait à compromettre la rentabilité des investissements dans les autres capitaux. En effet, toute activité productive engage, en combinaison variable, quatre types de facteurs de production, ou selon un terme aujourd'hui plus fréquent, de capitaux : naturel, technique (également appelé capital produit),

humain et social. Parmi tous les capitaux, le capital naturel est rarement cité parmi les causes de trappes à pauvreté. Pourtant, il est toujours complémentaire du capital humain dans les activités agricoles. En conséquence, une dégradation initiale du capital naturel, engendre une dégradation du capital humain, qui engendre à son tour une dégradation du capital naturel. Et ainsi de suite. On a donc là une trappe à pauvreté.

Ce modèle nous montre que pour briser ces cercles vicieux, tous les pays en développement dans lesquels le capital naturel est une des composantes importantes de la richesse, et son exploitation optimale une source importante de revenus, doivent lui accorder la plus grande attention, d'autant plus qu'il est largement complémentaire du capital humain et social des pauvres. Les possibilités de substitution du capital naturel par le capital physique sont plus limitées faute d'un taux d'épargne intérieur élevé. Des investissements dans l'amélioration (ou la non dégradation) du capital naturel peuvent alors présenter les taux de rentabilité sociale parmi les meilleurs de tous les investissements possibles, particulièrement si l'on s'approche des seuils où la dégradation de la nature entraîne des externalités négatives fortes (des destructions) des autres éléments de la richesse.

Le modèle aux élastiques est une esquisse de modèle de croissance tenant compte des spécificités⁵ du capital naturel. La logique du « modèle aux élastiques » est ici illustrée par le capital naturel d'un sol cultivé, mais on connaît bien d'autres exemples de ressources naturelles renouvelables auxquelles elle s'applique : un stock halieutique mal géré et sur-pêché, la disparition du couvert boisé et ses conséquences sur le régime hydrologique aval, les zones de pâturages surexploités ...

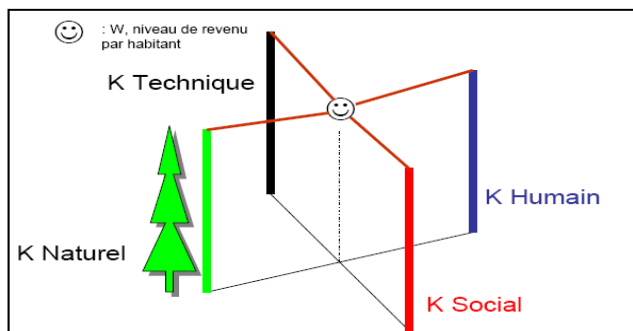
L'encadré ci-dessous expose la logique du modèle.

⁵ Certaines caractéristiques des ressources renouvelables sont souvent techniquement difficiles à prendre en compte dans les modèles. Il s'agit de l'existence de phénomènes de seuil provoquant des irréversibilités et l'importance des externalités positives et négatives sur d'autres formes de capital.

Figure N°2 : Le modèle aux élastiques

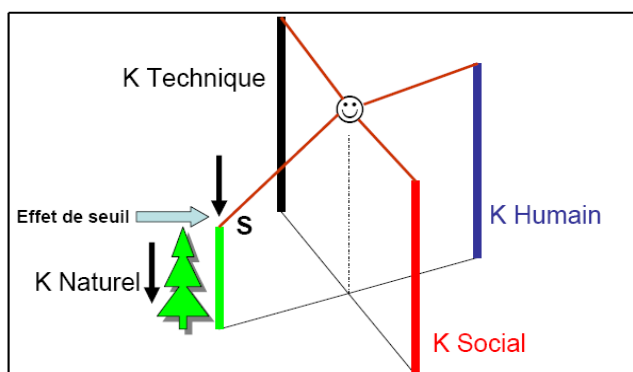
Etape 1

La fonction de production est à quatre facteurs : naturel, technique, humain, social. Le niveau de revenu W dépend de la quantité accumulée des quatre capitaux. Dans cette représentation graphique, la fonction de production $W = f(N, T, H, S)$ est représentée par le fait que le niveau W est « accroché par des élastiques » au sommet des quatre « piliers » que sont les stocks de capitaux.



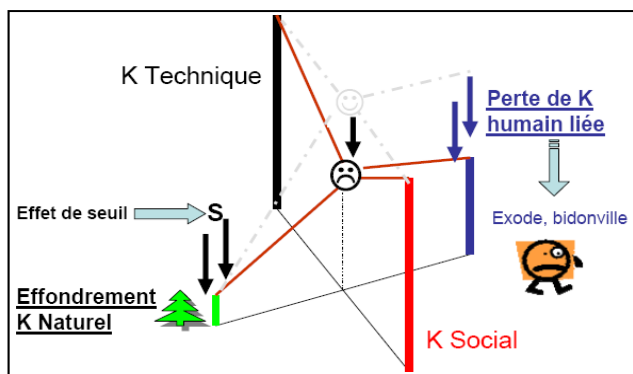
Etape 2

On connaît de nombreux exemples où la croissance est fondée sur une consommation de capital naturel. Prenons l'exemple classique en Afrique de modes de culture inadaptés à la densité croissante de la population et qui dégradent la fertilité des sols. Il y a ainsi une baisse progressive du capital naturel et donc des rendements jusqu'au moment où on atteint un certain seuil S au-delà duquel il y a un effondrement de la fertilité et surtout des rendements.



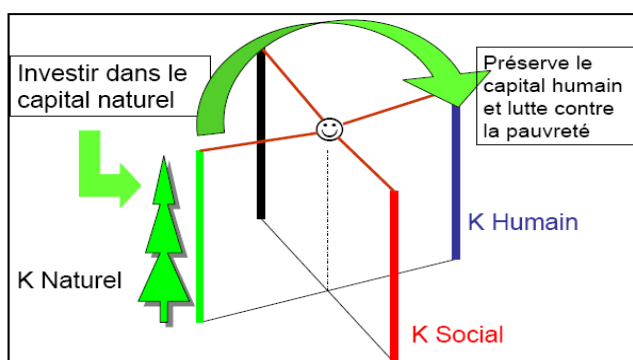
Etape 3

Passé le seuil S , le sol devient stérile. Le paysan tombe dans la catégorie du manoeuvre non qualifié et cherche un autre travail. Son capital humain perd ainsi de la valeur, ou autrement dit le paysan ne peut plus exprimer les connaissances d'agriculteur qu'il avait (savoir-faire, semences adaptées ...) : c'est l'externalité négative qu'engendre sur son capital humain un niveau insuffisant de capital naturel et qui tire vers le bas son revenu.



Conclusion

On conçoit qu'en approchant du seuil, un investissement qui stoppe la dégradation du capital naturel et l'empêche de franchir le seuil S a une très grande rentabilité sociale et doit être privilégié. Cela vient de ce que les phénomènes de seuil induisent des non linéarités dans le processus de croissance, qui, il faut le reconnaître, sont difficiles à modéliser.



Source : Giraud et Loyer (2006)

En somme, le « modèle aux élastiques » initie un mode d'emploi du développement durable qui rééquilibre les choix de financements sectoriels en fonction de leur contribution aux quatre capitaux.

Section 2 : Le capital naturel et la soutenabilité du développement

Il n'est pas utile de revenir sur la multiplicité des définitions du développement durable ni de les critiquer une à une. Les critiques montrent simplement que le développement durable reste une notion très floue (Solow, 1992). L'analyse économique proposée ici peut se baser sur la définition la plus utilisée et la plus citée, celle du Rapport Brundtland (WCED, 1987) : « *sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs* ».

Les interprétations et recherches économiques qui suivirent donnèrent naissance à deux concepts de soutenabilité : la soutenabilité faible et la soutenabilité forte, qui semblent étroitement liés d'une part, à l'économie de l'environnement et des ressources naturelles et d'autre part, à l'économie écologique.

1 : L'approche néoclassique de la gestion de l'environnement : la soutenabilité faible

La soutenabilité faible, fréquemment baptisée règle de Hartwick (voir Hartwick, 1977) ou parfois règle de Solow, grâce aux études de ces deux économistes à ce sujet, rend possible la substitution entre le capital naturel et le capital physique. L'un peut diminuer à condition que l'autre augmente au moins d'autant afin de maintenir l'agrégat constant ou en croissance. Il s'agit d'une conception du développement durable reposant sur une hypothèse a priori de haute substituabilité entre le capital naturel et le capital manufacturé. Celle-ci implique que la rareté du capital naturel peut être neutralisée et ramenée à une pure question d'efficacité économique. La substitution peut jouer entre catégories de capitaux (K_n et K_m), à l'intérieur d'un même type de capital (entre ressources épuisables et renouvelables, à l'intérieur de K_n), et spatialement (entre stocks d'un même type de capital dans des lieux différents). Dans le dernier cas, l'accroissement du stock de capital dans une région pourrait compenser le déclin se manifestant dans une autre. Enfin, différents types de capitaux peuvent se substituer entre eux au cours du temps.

Selon la théorie de la soutenabilité faible, un accroissement temporaire de la consommation peut toujours être compensé, après coup, par des taux d'épargne croissants au cours du temps. Autrement dit, la réduction de capital naturel – utilisation d'une ressource épuisable par exemple – peut être compensée par un accroissement du capital physique de la même valeur, ce qui permettra de garder le stock de capital constant et partant, la possibilité de créer dans le futur au moins autant de biens et services.

Vu autrement, la soutenabilité faible propose de maintenir la dotation en capital et de vivre avec le flux de revenus. Hamaide (2004) en fait une analogie avec un héritage ou un placement bancaire : un million d'Euros (assimilé à l'agrégat en capital), placé à cinq pour cent donne un intérêt de cinquante milles Euros par an. Une dépense annuelle équivalente à ce montant permet de vivre de manière soutenable, avec le flux de revenu, sans entamer le capital et donc sans nuire aux générations futures.

Dans le même sens pour Harribey (2002), la règle de soutenabilité faible stipule que des rentes égales à la différence entre le prix et le coût marginal des ressources doivent être prélevées au fur et à mesure de l'épuisement des ressources ; elles doivent ensuite être réinvesties pour produire du capital substitut aux ressources épuisées; elles doivent enfin croître de période en période d'un taux égal au taux d'actualisation. Il n'y a en effet aucun avantage à reporter d'une période sur l'autre l'utilisation de la ressource parce qu'il est indifférent de placer au taux r les bénéfices provenant de la vente d'une unité de la ressource ou bien d'attendre la période suivante pour l'exploiter sachant qu'elle rapportera alors un bénéfice augmenté d'un taux r .

Boisvert et Vivien (2006)⁶ expliquent que « selon les économistes néo-classiques, l'objectif de la durabilité doit se traduire par la transmission aux générations futures d'une capacité à produire du bien-être économique au moins égale à celle des générations présentes ». Que celle-ci soit le produit des activités humaines ou de la nature importe peu dès lors que l'on peut substituer du capital construit au capital naturel.

Les partisans de la durabilité faible se fondent sur un postulat, qu'on appelle « la courbe de Kuznets environnementale ». Dressant un parallèle avec l'accroissement des inégalités sociales aux premières phases du développement économique puis leur atténuation à partir d'un point de retournement, liée aux mécanismes de ruissellement de la croissance sur l'ensemble de la société, les auteurs de ce concept⁷ (Grossman et Krueger, 1995) estiment que les émissions polluantes augmentent en fonction du revenu moyen jusqu'à une certaine limite (qu'ils plaçaient en 1995 à 8 000 \$ US par habitant) pour décroître ensuite grâce aux progrès de la technique et l'adoption de technologies propres. Il en ressort une courbe en cloche entre le développement économique d'une part et les nuisances environnementales d'autre part :

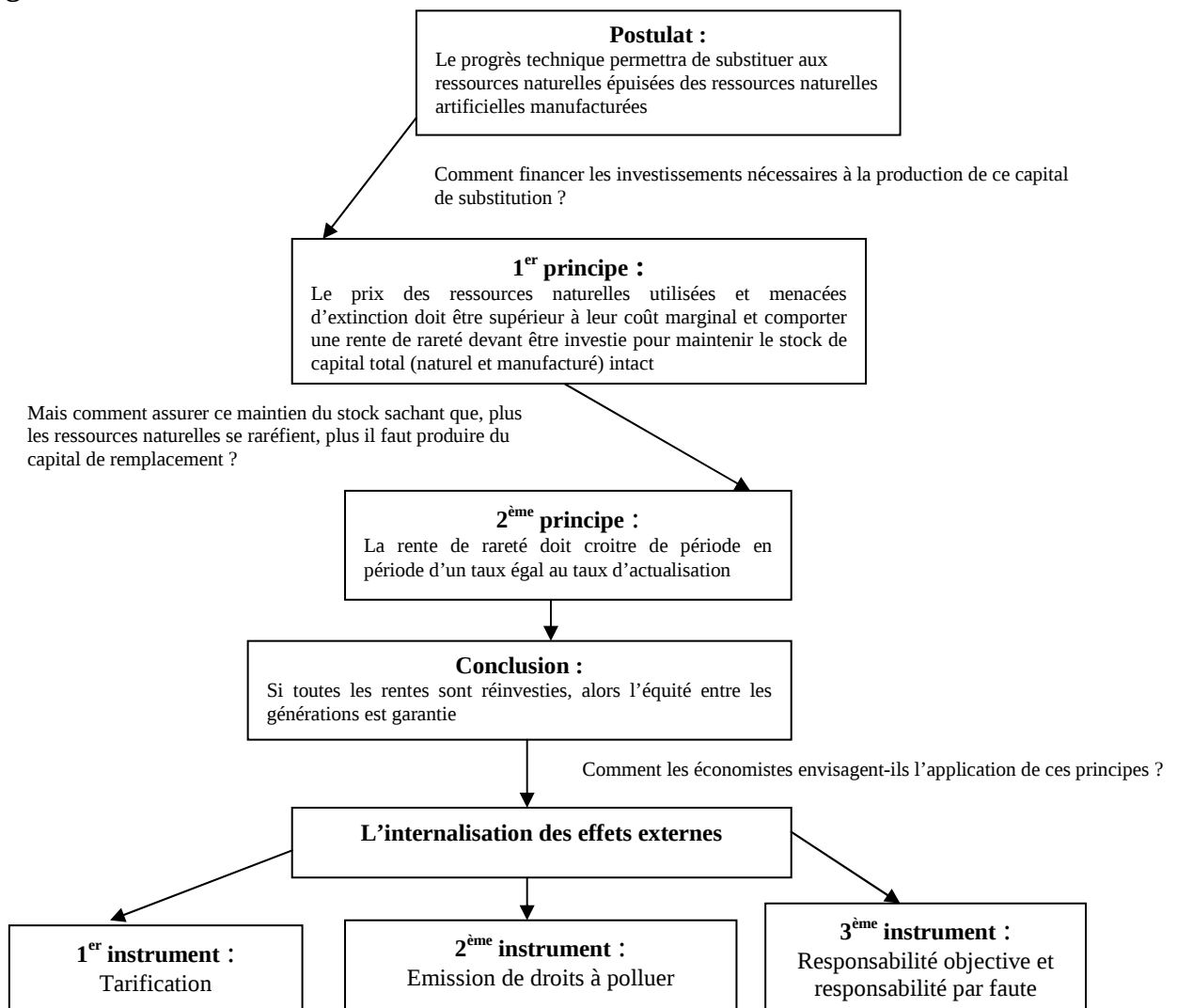
⁶ In C. Aubertin, F.-D. Vivien, Le développement durable, IRD-La Documentation française, 2006.

⁷ G. M. Grossman, A. B. Krueger, Economic growth and the environment, The Quarterly Journal of Economics, no 2, 1995.

très fortes pour les pays émergents (la Chine), beaucoup plus faibles pour les nations développées (les pays scandinaves)⁸.

Selon Brunel (2009), l'idée de fond est que le développement durable ajoute une sixième phase aux cinq phases identifiées par Rostow dans ses étapes de la croissance économique; après l'ère de la consommation de masse, vient celle du développement durable, où les sociétés avancées sont capables de préserver leurs milieux de vie.

Figure N°3 : La soutenabilité faible



Source : Harribey (2002) et complété par nos propres soins

⁸ Cette manière de concevoir la durabilité n'est pas mécaniquement vraie : tout comme la croissance économique ne suscite une réduction de la pauvreté que lorsque l'État exerce une action volontariste de redistribution, l'élévation du niveau de vie n'engendre pas automatiquement un plus grand respect de l'environnement, comme le montre le modèle américain, extrêmement prédateur. Pour que les effets néfastes sur l'environnement de la croissance et de la consommation accrue soient corrigés, il faut une intervention régulatrice. Celle-ci peut venir des mécanismes du marché (droits d'émission d'oxyde de carbone mis en place dans le cadre du Protocole de Kyoto) ou de l'adoption par la puissance publique de normes environnementales dont le non-respect est sanctionné par des pénalités dissuasives.

1.1 : La prise en compte de l'environnement dans les modèles de croissance

Pour déduire une règle de soutenabilité, l'approche économique standard étend les enseignements des modèles de croissance optimale avec ressources épuisables (Dasgupta et Heal 1974, Solow 1974, Stiglitz 1974) à des modèles de croissance optimale avec capital naturel. Les indicateurs retenus par cette version faible de la soutenabilité résultent de la résolution de tels modèles. Les analyses de la soutenabilité issue de la théorie de la croissance ne lient pas la préservation du capital naturel à des impératifs éthiques, même si certains modèles intègrent la question de l'équité intergénérationnelle.

L'introduction de ressources épuisables dans les modèles de croissance montre que ceci dépend des propriétés technologiques du système productif. Lorsque l'économie ne peut s'affranchir de cette contrainte de rareté, l'épuisement de la ressource conduit inéluctablement à un déclin. A contrario, lorsque les conditions technologiques permettent de contourner cette limite physique à la production, l'économie peut se situer sur un sentier de croissance permanente. Il est donc postulé que le progrès technique (PT) permettra toujours de retirer une satisfaction plus grande d'un flux de ressources toujours plus faible. Dans ces conditions, Stiglitz (1974) montre que non seulement la croissance est possible mais qu'elle est optimale puisqu'elle permet de maintenir au cours du temps la consommation par tête malgré l'épuisement des ressources. Stiglitz soutient que dans le cadre d'une fonction Cobb Douglas (hypothèse de substituabilité du capital) une augmentation de la consommation par tête et par la suite de la satisfaction est non seulement possible mais optimale, dans le sens où l'on peut maximiser la somme des bénéfices nets actualisés à travers toutes les générations, à la condition que le rapport entre le taux de croissance du PT et la part de la ressource épuisable dans le revenu soit suffisamment élevé. Notons toutefois que la stabilité de cette croissance est précaire car aucune force de marché n'est capable de ramener le taux d'utilisation des ressources vers sa trajectoire optimale si celle-ci n'a pas été adoptée dès le départ.

Faucheux et Noël (1995) notent que la règle de Hotelling est une condition nécessaire mais non suffisante d'une bonne gestion des ressources naturelles au cours du temps. De plus, le sentier de croissance équilibrée soutenable à long terme est dépendant d'hypothèses très restrictives sur les paramètres et les fonctions utilisées⁹.

A la suite de Hotelling, Hartwick (1977) énonce une règle de compensation intergénérationnelle selon laquelle les rentes prélevées au fur et à mesure de l'épuisement

⁹ Pour les détails voir Faucheux et Noël (1995) et Harribey (1998).

des ressources naturelles doivent être réinvesties pour produire du capital qui puisse remplacer les ressources naturelles épuisées. Ce modèle a fourni une règle d'épargne-investissement connue sous le nom de règle de Solow-Hartwick qui, si elle est adoptée par la société, la conduit sous certaines conditions à maintenir une consommation constante au cours du temps. Ceci est initialement montré dans le cas d'une fonction Cobb-Douglas sans croissance de la population, ni Progrès Technique (PT). La règle indique que la société doit réinvestir à chaque date toute la rente issue de l'extraction de la ressource en capital manufacturé. Mathématiquement :

$$\dot{K} = S_t - \delta K_t \geq 0$$

où S_t représente le montant de l'épargne investi et δK_t la dépréciation du capital.

Le capital est composé de :

$K = K_m + K_n$ où K_m représente le capital manufacturier et K_n le capital naturel.

Cela permet l'application des concepts de la théorie du capital et conduit à une règle censée réguler la répartition des capitaux entre les générations. Selon cette loi, la soutenabilité sera assurée si le stock de capital total (K) est constant ou s'accroît afin d'assurer le maintien ou la croissance d'un potentiel de bien-être au cours du temps. Soit :

$$\frac{dK}{dt} = \frac{d(K_m + K_n)}{dt} \geq 0$$

Cette règle qui autorise une recomposition entre les parties constitutives du capital global fait l'hypothèse implicite d'une substituabilité quasi-illimitée entre le capital naturel et le capital reproductible.

Si la société adopte cette règle et exige que le stock de ressource soit extrait selon la règle de Hotelling (1931) d'épuisement optimal, elle sera juste capable de maintenir une consommation constante, l'accumulation du capital produit par l'homme compensant exactement l'épuisement de la ressource.

Solow (1986) discute de son extension au cas avec croissance de la population, capital humain et PT et montre que son application conduit alors à une croissance continue de la consommation par tête. L'investissement comme le PT est un moyen d'atténuer l'épuisement de la ressource naturelle.

Ainsi on a :

$K = K_m + K_h + K_n$ avec K_h le capital humain.

Si l'on étend la règle de Solow-Hartwick à l'ensemble du capital, on obtient la condition suivante, dite règle de HHS (Hicks, Hartwick, Solow) :

$$\dot{K} = S_t - \delta K_t \geq 0 \Leftrightarrow S_t - \delta_m K_m - \delta_h K_h - \delta_n K_n \geq 0$$

Cette règle relève de la « soutenabilité faible » dans la mesure où elle suppose une substituabilité parfaite entre les différents types de capitaux. Même des dommages infligés aux écosystèmes tels que la dégradation de la qualité environnementale, la perte de biodiversité ou le changement climatique global, ne sont pas inacceptables. Le seul problème est de savoir si des investissements compensatoires pour les autres générations dans d'autres formes de capitaux ont été réalisés.

L'approche de la soutenabilité par incorporation du capital naturel dans les modèles de croissance optimale fournit une règle de soutenabilité faible ou encore économique dans la mesure où les hypothèses en matière de substituabilité et de PT permettent de s'affranchir de toute spécificité du capital naturel et des contraintes écologiques, qui dans ces conditions ne sont jamais définitives. Elle fournit également un certain nombre de variables clés qui sont souvent considérées comme des indicateurs de soutenabilité et qui émanent des conditions pour lesquelles la croissance optimale est soutenable.

1.2 : Quelques limites de la mesure de la soutenabilité faible

Plusieurs limites peuvent être trouvées à la mesure du capital naturel dans théorie de la soutenabilité faible. Cependant, on peut faire état de deux grands types de limites de la démarche néo-classique présidant à la gestion et à la mesure de l'environnement. Il s'agit des limites d'ordre logique et d'ordre épistémologique.

Les limites logiques ont trait à l'impossibilité de définition de l'optimum due à la présence des externalités, à l'évaluation monétaire des éléments naturels, à l'impossibilité de substituer les facteurs les uns aux autres et elles rendent difficile la constitution d'un marché.

Les limites d'ordre épistémologique quant à elles tiennent essentiellement à la méconnaissance de la question de la « valeur » de la nature et à l'ignorance de la nécessaire reproduction des systèmes vivants¹⁰.

¹⁰ Pour plus de détaille confère Jean-Marie Harribey (2002), « Le développement durable est-il soutenable ? », Séminaire de l'OFCE – 18 juin

Notons de manière générale que la règle de Hartwick qui est censée réguler le transfert de capital entre les générations de manière à ce que la soutenabilité soit assurée masque au moins trois objections, dont deux s'apparentent à des critiques externes et la dernière à une critique interne (Faucheux et O'Connor, 1999).

La première relève d'une objection de principe sur la légitimité de traiter de façon économique et utilitariste les différents éléments de la nature en attribuant, par exemple, des droits de propriété même aux "global commons" (biodiversité, air, eau, baleines,...).

La seconde apparaît comme une objection "scientifique" aux hypothèses appliquées aux diverses composantes de la nature agrégées dans le concept de capital naturel. Ainsi, en autorisant par exemple des recombinaisons entre les parties constitutives du capital global, la vision «faible» du capital naturel, fait l'hypothèse implicite d'une forte substituabilité entre le capital naturel et le capital économique reproductible. Or, des auteurs tels que Hueting (1980), Daly (1994) et Victor, Hanna & Kubursi (1997) prétendent, à partir d'une connaissance de la physique et des sciences de la vie, qu'une substituabilité entre les capitaux naturels et manufacturés ne devraient pas être supposée a priori, et que l'agrégation pour les besoins de ce genre de modélisation serait une impossibilité.

La troisième objection est relative au risque d'une mauvaise anticipation sur le futur pour l'évaluation "correcte" des rentes à réinvestir, pour assurer que le sentier de consommation ainsi obtenu soit réellement "soutenable" (Asheim 1994; Pezzey 1997 ; Faucheux, Muir et O'Connor 1997).

Une des limites essentielle à la mesure de la soutenabilité dans l'optique de la soutenabilité faible est le difficile calibrage des paramètres¹¹ des différents modèles de croissance avec capital naturel. Les résultats de ces modèles, comme cela a été mis en évidence par Faucheux et O'Connor (1999) dans un modèle simple à générations imbriquées, dépendent des spécifications des paramètres. Or selon eux, nous ne disposons, là encore, d'aucune connaissance empirique pour la plupart de ces paramètres.

¹¹ Il s'agit des paramètres suivants :

- les préférences subjectives des individus pour le temps dans leur consommation, et le taux d'actualisation du "décideur" pour la société,
- le taux de croissance de la population,
- le taux de progrès technique, signifiant ici (toutes choses égales par ailleurs) le changement, au cours du temps, des productivités de facteur,
- les élasticités de substitution entre différentes formes de capital comme facteurs de production et/ou de consommation,
- les élasticités de production et en particulier celles reflétant l'importance relative du capital naturel,
- le taux de renouvellement du capital naturel.

Au total, il nous semble que l'intérêt essentiel de l'interprétation "faible" du capital naturel est d'offrir un cadre pédagogique mettant en évidence la substitution ou non entre capitaux, l'obligation de prendre en compte les intérêts des générations futures, le rôle des investissements pour l'intérêt public à long terme, la nécessité des mécanismes compensatoires, le rôle du changement technologique, le rôle du prix du capital naturel, et l'intérêt de prendre en compte simultanément différentes catégories d'indicateurs etc.... En revanche, toute application empirique risque d'être erronée sinon arbitraire à cause des marges d'incertitude ou d'erreur liées aux paramètres intervenant notamment dans les équations de dépréciation du capital (Faucheux et O'Connor, 1999).

2 : La soutenabilité forte

Dans le paragraphe précédent, nous avons vu que les théoriciens néo-classiques s'en remettent au marché pour procéder à une meilleure allocation des ressources par l'instauration d'écotaxes ou la mise en vente de droits de polluer. Ce faisant, ils sont amenés à étendre un peu plus le champ d'une comptabilité marchande qui a précisément fait la preuve de son incapacité à prendre en compte les phénomènes biologiques, le temps et l'incertitude.

La démarche de la soutenabilité forte au contraire s'insurge contre cette volonté de vouloir objectiver dans des prix les choses de la nature et recommande la nécessité de s'engager sur une voie différente pour établir des comptabilités-matières des ressources naturelles, des comptabilités des dépenses énergétiques, à condition qu'elles ne soient converties ni en équivalent-travail, ni en monnaie, et élaborer des fonctions d'objectifs sociaux hors de tout critère de maximisation du profit.

Si la soutenabilité faible préconise une non décroissance du bien-être, de la consommation ou de l'utilité dans le temps, via une non décroissance du stock de capital (capital physique et capital naturel), la soutenabilité forte, elle, part du principe que le capital naturel détermine le bien-être de l'homme et devient un facteur limitant de la croissance. Elle nécessite donc une non décroissance dans le temps du stock de capital naturel et partant, elle met en avant le caractère écologique de la soutenabilité en opposition avec la dominante économique de la soutenabilité faible. Pour eux, c'est l'économie qui doit s'intégrer à l'environnement et non pas l'inverse.

L'approche de la soutenabilité forte récuse l'hypothèse de substituabilité entre capital artificiel et capital naturel. Il s'ensuit que la soutenabilité forte exige le maintien dans le temps du capital produit et, séparément, celui du capital naturel renouvelable et non renouvelable.

Cependant, le maintien du stock de capital naturel permet de diminuer certains de ses composants si d'autres augmentent de manière proportionnelle. Mais ici encore, comme pour la soutenabilité faible, viennent les problèmes de la mesure (valorisation) d'une réduction d'un composant du capital naturel par rapport à une augmentation d'un autre de ses composants et de la valorisation de ce capital naturel (ou de sa perte) dans le PIB.

Ici, une redéfinition du stock total de capital K est alors donnée par Pearce et Warford (1993) :

$K = K_m + K_h + K_n + K_{n^*}$, où K_m est le capital produit, K_h est le capital humain, K_n est le capital naturel auquel on peut substituer du capital produit, K_{n^*} est le capital naturel auquel on ne peut pas, ou difficilement, substituer du capital produit. Le capital artificiel est produit grâce à l'utilisation de ressources naturelles, que l'on puisse compenser l'épuisement de celles-ci ou non.

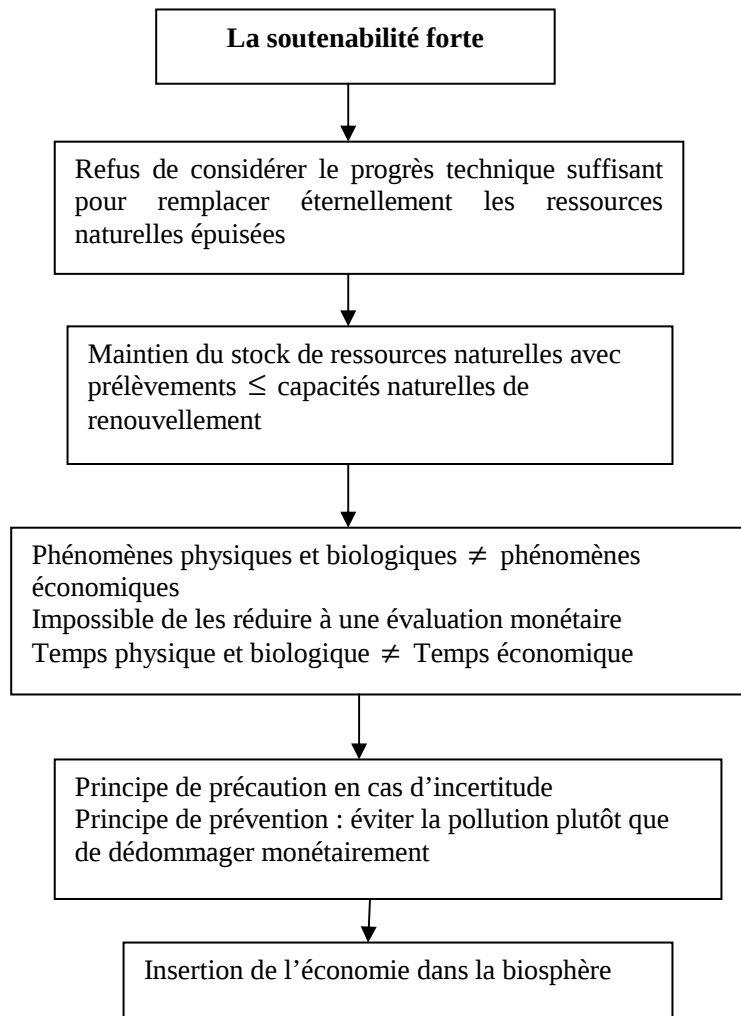
En effet, on ne peut pas produire du capital artificiel sans prélever des ressources naturelles dont les réserves diminuent en permanence s'il s'agit de ressources non renouvelables et dont les réserves diminuent lorsque le taux de prélèvement est supérieur au taux de régénération s'il s'agit de ressources renouvelables.

C'est la raison pour laquelle certains parlent de *capital naturel critique* pour signifier que l'utilisation des ressources doit s'arrêter en deçà des seuils limites. Ainsi, Victor, Hanna et Kubursi (1995) considèrent que six (06) contraintes essentielles à la vie existent : l'eau, l'air, les minerais, l'espace, l'énergie et le potentiel énergétique. Si l'un de ces éléments fait défaut, aucun autre ne peut le remplacer.

Ces considérations signifient que le capital naturel doit être traité de façon spécifique, comme le suggérait déjà Marshall en 1920, avançant que la terre devait être traitée comme une chose en elle-même, car contrairement au capital elle ne pouvait être augmentée ou diminuée, mais était en quantité fixe¹². C'est sur cette base de prudence vis-à-vis des effets bénéfiques du Progrès Technique (PT) et de la substituabilité entre capital physique et naturel que s'appuient les approches de la soutenabilité forte.

¹² Il est à remarquer que l'analyse de Marshall ne tient pas compte de l'effet possible d'usure du capital terre (érosion) et des possibilités offertes par le progrès technique d'améliorer ce facteur.

Figure N°4 : La soutenabilité forte



Source : Harribey (2002)

2.1 : Les règles de la soutenabilité forte

Pour les tenants de la perspective forte du capital naturel, les préoccupations qui interviennent dans la recherche des règles assurant la soutenabilité, reposent dans un premier temps sur l'hypothèse selon laquelle l'élasticité de substitution entre le capital productible (économique) et le capital naturel est proche de zéro car les fonctions de production sont à facteurs complémentaires. L'argument avancé stipule que le capital manufacturé n'est pas indépendant du capital naturel puisque sa production nécessite le plus souvent l'intervention du capital naturel, non seulement comme input, mais également comme support structurel. En outre le capital naturel remplit des fonctions de "survivabilité" ne pouvant pas être assurées par le capital manufacturé (par ex : couche d'ozone).

Dans un second temps, ils estiment que le changement technique peut avoir des impacts négatifs ou mineurs à l'égard du capital naturel. En effet, pour eux, les lois de la thermodynamique limitent le recyclage pour la matière et encore davantage pour l'énergie. De plus, les nouvelles technologies ne sont pas nécessairement moins polluantes ou bénéfiques par rapport au capital naturel dans son ensemble¹³. Les incertitudes sur les perturbations éventuelles de ces nouvelles technologies rendent impossible sinon arbitraire toute tentative d'agrégation des coûts et des avantages liés à tel ou tel choix technologique.

Deux courants majeurs se dégagent parmi les tenants de l'approche forte de la soutenabilité du capital : il s'agit du courant conservationniste et du courant « ecological economics ». Pour les premiers, la règle de soutenabilité la plus simple qui résulte de l'affirmation du caractère irréductible du capital naturel consiste à "garder la nature intacte", cela signifie $dK_n/dt = 0$;

ce qui traduit en quelque sorte l'idée que le développement économique devrait respecter des "contraintes écologiques". En raison des lois de la thermodynamique, les flux et stocks de matière et d'énergie utiles sont introduits dans l'économie et sont rejetés plus tard dans l'environnement naturel sous forme de déchets et/ou d'émissions non utilisables. Les prélèvements sur la nature, d'une part, et les rejets dans la nature, d'autre part, sont autant de "pressions" sur les écosystèmes et sur les systèmes dynamiques non vivants (l'atmosphère, les océans, les cycles hydrauliques, etc.). Ainsi pour appréhender l'ampleur du dommage (I) infligé aux systèmes du capital naturel Ehrlich a établi une relation dite formule de Ehrlich ($I = P \times C \times T$)¹⁴ permettant de mesurer l'impact de l'activité économique sur l'environnement du moment où l'activité économique se mesure par la consommation agrégée de biens et de services. Dans cette optique, l'échelle de l'activité économique peut être évaluée par rapport aux "capacités naturelles" des écosystèmes et des processus environnementaux à régénérer des ressources énergétiques, matérielles et vivantes, d'une part ; et à assimiler les flux de déchets de ces derniers issus de l'économie, d'autre part. La question centrale de l'échelle des dommages subis par le capital naturel est ainsi quantifiée — par le biais des flux et stocks d'énergie et de matière traversant le système économique — par rapport à la capacité de l'environnement à "rebondir" sous la pression de l'homme.

¹³ Par exemple : les pesticides et les biotechnologies avec leurs perturbations possibles des écosystèmes et les risques de dégradation de la biodiversité ; le nucléaire et ses déchets ; les CFC et la couche d'ozone ; les circuits intégrés et les métaux lourds comme le platine et le cadmium ainsi que l'arsenic ; le pot catalytique et le platine

¹⁴ Dans cette formule, (C) représente le produit de la consommation par tête, (P) la population et T le prélèvement de ressources ainsi que le rejet de polluants par unité de consommation c'est à dire la pression.

La règle de soutenabilité "conservationniste" énoncée ci-dessus impliquerait des taux de croissance économique et démographique nuls, voire négatifs (Georgescu Roegen, 1971, 1976, 1979). Si ces taux étaient positifs, on assisterait tôt ou tard à un accroissement de la consommation d'énergie et de matières minérales responsables à la fois de l'épuisement des ressources et des problèmes d'environnement, c'est-à-dire responsables de la détérioration et/ou de la diminution du capital naturel.

Or, une politique de "croissance-zéro" démographique et économique se heurte aussitôt contre l'obstacle idéologique, psychologique et institutionnel des sociétés habituées à l'idée de *toujours plus*. C'est pourquoi, nombre d'auteurs issus de cette approche s'adressent plutôt à la dimension technique du problème, c'est-à-dire à la réduction des pressions par unité d'activité économique exercées sur l'environnement.

Le second courant "ecological economics", quant à lui prône le respect des contraintes écologiques et le maintien des capacités des systèmes naturels, et s'efforce donc de développer les analyses bien plus nuancées du système (ou des systèmes) du capital naturel.

Le capital naturel n'est plus alors une catégorie homogène. Dans un premier temps, sa diversité peut être hiérarchisée en fonction du degré de substituabilité entre les différents types de capitaux. Ainsi, il peut être plus facile de substituer du gaz à du pétrole (substitution à l'intérieur de K_n) ou du capital technique aux ressources minérales (K_m pour K_n à l'intérieur du processus de production) que de substituer du capital technique à la couche d'ozone.

Pour analyser les coûts d'opportunité associés à l'exploitation économique des composantes du capital naturel qui ne sont pas critiques dans le renouvellement des systèmes de support de la vie (life-support) ou dont la dégradation potentielle est réversible et porte sur une petite échelle, la notion de substituabilité ne pose pas de problème et l'on pourrait appliquer les concepts et les critères d'efficience économique traditionnelle. En revanche, pour les composantes ou les systèmes du capital naturel dont la dégradation risque d'être irréversible et sur une grande échelle, l'objectif de la durabilité de l'activité éconómico-écologique impliquerait un usage soumis à des contraintes. C'est dans ce contexte que l'hypothèse "forte" de non-substituabilité entre capital manufacturé et capital naturel est jugée pertinente, surtout lorsque des fonctions de "survivabilité" du capital naturel sont en jeu.

Nous entrevoyons ainsi, derrière la règle du respect de la capacité d'assimilation du milieu et du taux de renouvellement des ressources renouvelables, l'émergence du concept de

"*capital naturel critique*" (CNC). Ce dernier peut être désormais défini comme l'ensemble des ressources environnementales qui, à une échelle géographique donnée, remplit d'importantes fonctions environnementales et pour lesquelles aucun substitut en termes de capital manufacturé ou humain ou même naturel n'existe¹⁵.

Ainsi, qu'il s'agisse des travaux de Costanza et Daly (1992) ou du modèle de Barbier et Markandya (1990), les objectifs de soutenabilité s'expriment à travers les trois grandes catégories de contraintes écologiques suivantes s'imposant au développement économique :

- l'utilisation des ressources naturelles renouvelables ne doit pas excéder leur taux de renouvellement ;
- les ressources épuisables doivent être extraites à un taux permettant leur remplacement par des ressources renouvelables ;
- les émissions de déchets doivent être inférieures à la capacité d'assimilation du milieu.

Cependant, la définition standard de la soutenabilité en termes de capital naturel critique soulève un scepticisme légitime quand il s'agit de déterminer une fois pour toute et à une échelle agrégée quel capital naturel est critique, à partir de quel seuil et qui en décide. Ce caractère critique est bien évidemment contingent des conditions environnementales et économiques locales. Cette dimension critique dépend en effet largement du degré de développement de l'économie. Si cette dernière dispose d'un capital technologique conséquent, elle pourra se passer plus facilement d'une fonction environnementale comme la purification de l'eau ou la lutte contre l'érosion. En revanche pour une économie peu dotée en capital physique et humain, la disparition irréversible d'un service environnemental de ce type est beaucoup plus problématique. Elle peut avoir de graves conséquences sur le bien-être humain et piéger l'économie dans une trappe à pauvreté.

2.2 : Les limites de la soutenabilité forte

Pour permettre des applications empiriques à portée politique, trois questions par rapport aux normes minimales de sauvegarde devraient être résolues :

¹⁵ Il s'agit par exemple des services rendus sur la surface de la planète par la couche d'ozone ; les ressources d'eau douce disponibles dans une région donnée comme source d'eau potable, ressource pour l'agriculture, entrant pour l'industrie et ainsi de suite.

- la question de la définition et de la mesure des catégories du capital naturel critique (sur quelle échelle géographique ? quelles unités d'évaluation ? quelles perspectives d'agrégation ?, etc)¹⁶ ;
- la détermination scientifique (ou d'autre) des normes s'imposant aux composants du capital naturel critique¹⁷ ;
- l'arbitrage entre normes dans le cas de l'impossibilité de respect simultané de tous les seuils critiques¹⁸.

Une modélisation possible repose alors sur l'énoncé de normes et de seuils critiques d'une part, et l'articulation de l'activité économique aux pressions environnementales, d'autre part. Faute d'hypothèse a priori sur l'agrégation du capital naturel, une telle modélisation se développe forcément à un moindre niveau d'abstraction que celle de type "soutenabilité faible" discutée un peu plus haut.

L'objectif de la modélisation sera d'offrir plutôt une évaluation du niveau et de la composition d'un output économique respectueux de l'environnement qui, pour chaque période comptable considérée, peut être réalisable avec des savoirs technologiques actuels et sous des hypothèses concernant des innovations technologiques futures.

Dans les travaux initiés par Hueting (Hueting 1991; Hueting, Bosch et de Boer 1992) pour estimer un "revenu national corrigé environnementalement", les normes physiques sont définies pour des fonctions environnementales, puis les mesures permettant de satisfaire ces normes sont identifiées¹⁹.

¹⁶ L'ampleur des incertitudes signifie que les normes pour le maintien des fonctions environnementales du "capital naturel critique" ne peuvent pas être déterminées en recourant aux méthodes d'évaluation traditionnelles (O'Connor 1997a, 1997b ; Funtowicz et alii 1997 ; Spash 1997).

¹⁷ Même si on s'accorde sur une caractérisation de certaines fonctions environnementales importantes (par exemple l'eau potable, l'air respirable, les sols agricoles durablement productifs, la disponibilité de quelques poissons dans la mer, etc), les analyses scientifiques ne peuvent pas être décisives pour définir les seuils critiques d'exploitation ou de décharge sans ambiguïté. La plupart des problèmes environnementaux sont en effet caractérisés par un état flou et incomplet de la connaissance scientifique et par des imprédictibilités inhérentes aux systèmes complexes (Funtowicz et alii 1998).

¹⁸ Les questions de la distribution sociale des risques, des bénéfices, des coûts et des opportunités doivent être prises en compte (O'Connor et Martinez-Alier 1997).

¹⁹ Ces mesures peuvent être regroupées en quatre catégories :

- les mesures d'ordre technique, comme la diminution de la pollution dans les unités de production existantes sans altérer la production de biens et services ;
- les incitations à exploiter des ressources renouvelables en tant qu'alternatives aux ressources non-renouvelables ;
- les mesures permettant de remplacer les activités nocives par des alternatives inoffensives pour l'environnement ;
- les mesures de réduction du volume de l'activité économique matérielle (par le biais de la diminution des consommations intermédiaires de matières et d'énergie).

Selon ces auteurs, des estimations peuvent être faites en ce qui concerne les montants monétaires et les modulations d'activité sectorielle nécessaires à la mise en œuvre de telles mesures.

De manière générale, retenons simplement que l'économie de l'environnement est traversée depuis deux décennies par la polarisation entre la soutenabilité faible (weak sustainability) et la soutenabilité forte (strong sustainability). La soutenabilité faible demande la non-décroissance d'un stock de capital total quand la soutenabilité forte exige la non-décroissance de chaque stock de capital pris séparément. La première témoigne d'un optimisme généralisé en matière de substitution entre capital physique et capital naturel qui invite à la plus grande des prudenances, voire à la méfiance. La seconde fait preuve d'une intransigeance en termes de conservation du capital naturel qui pourrait trouver des justifications dans d'autres champs disciplinaires mais qui s'auto-exclut ainsi par construction du champ de l'économie, domaine des arbitrages par excellence. Depuis le rapport fondateur de la Commission Brundtland, vingt ans de controverses sur le contenu de la notion de soutenabilité, d'un point de vue théorique comme d'un point de vue concret, n'ont pas débouché sur une conception opératoire consensuelle de la soutenabilité ni sur un accord quant au rôle que peut jouer la discipline économique dans l'élaboration de politiques « soutenables ». Au-delà du débat sur la substituabilité des formes de capital, le concept de soutenabilité a donné lieu à un vaste questionnement éthique et philosophique sur la justice et l'équité intergénérationnelles qui revêt toute son acuité dans le contexte du changement climatique. Ces interrogations soulèvent des problématiques fondamentales sur les bases philosophiques sous-jacentes à la science économique mais elles n'ont pas pour autant fait beaucoup avancer la capacité des modèles théoriques et de leurs transcriptions pratiques à opérationnaliser la soutenabilité.

Face au foisonnement des définitions, qui tourne parfois à la chasse au slogan sur le « marché » académique, il n'a pas été possible de parvenir à un consensus sur un critère de soutenabilité d'une économie ou d'une trajectoire. Il ne faudrait pas pour autant que l'absence de critère de soutenabilité universellement reconnu, qui semble encore bien utopique aujourd'hui, exonère l'analyse économique standard de tout « test » de soutenabilité, même imparfait. Partant, on peut arguer qu'une intuition commune sous-tend la majeure partie de ces définitions : le souci de préserver les capacités d'une société à créer de la richesse, ou du moins à assurer la survie à long terme de ses citoyens contre des risques majeurs, à satisfaire leurs besoins de base et à transmettre un patrimoine humain, culturel et physique, de

générations en générations, le tout de façon compatible avec le maintien des équilibres naturels essentiels dont dépend la vie humaine. Selon nous, la divergence entre les définitions qui s'affrontent provient finalement plus de la volonté de leurs auteurs de produire un cadre d'analyse « unificateur » que d'un désaccord majeur sur le fond. Dès lors que l'on cesse de vouloir à tout prix intégrer toutes les dimensions du développement durable dans un seul critère et que l'on s'intéresse à une situation concrète, on peut s'accorder sur la nécessité de préserver certaines capacités humaines, physiques et environnementales menacées de disparition.

La préservation des capacités, naturelles ou humaines, voire physiques quand celles-ci sont en péril semble intuitivement indissociable du développement durable. Les appels de Sen (2003) à la conservation des « capabilities », les exhortations d'Hartwick (1977) à réinvestir les rentes de ressources épuisables dans la formation de capital ou les recommandations de Holling (1973) de protéger la résilience des écosystèmes peuvent être rapprochés, malgré leurs inscriptions dans des champs totalement différents, dans une volonté commune de préserver des capacités, inscrite en filigrane dans la fameuse définition du rapport Brundtland (CMED, 1987).

3 : L'optimalité et la soutenabilité

Au-delà du clivage qui peut exister entre la théorie de la soutenabilité faible et forte, l'on s'accorde que l'efficacité allocative est insuffisante pour garantir une distribution satisfaisante du bien-être intergénérationnel. Comme Dasgupta et Heal (1979) l'ont noté, l'utilisation inefficace des ressources peut entraîner une diminution inacceptable des niveaux de vie pour les générations futures sous certaines conditions économiques et certains critères de bien-être. Dans ces conditions ce que l'on qualifiait de sentiers optimaux de développement peut être insoutenable. En d'autres termes, la recherche d'un optimum c'est-à-dire la recherche des sentiers de consommation optimaux ne coïncide toujours pas avec la notion de durabilité.

La comptabilité de la croissance optimale et du développement durable est fonction du lien entre la productivité du capital naturel et le taux d'actualisation. Ainsi, comme Page (1977) l'a si bien analysé, les sentiers de consommations optimaux risquent d'être insoutenables si dans les faits, les taux d'actualisation sont supérieurs à la productivité marginale du capital. Faucheux et Noël (1995) ont développé un modèle simple s'inspirant du modèle de Page (1977) pour analyser la possibilité d'une non coïncidence entre optimalité et soutenabilité en raison des valeurs insatisfaisantes du taux d'actualisation.

Soit,

$$\text{Max} \sum_1^N U(C_t).(1+s)^{-t}$$

s.c.

$$C_t + I_t = (1+r)I_{t-1}$$

Où U est l'utilité, C la consommation par tête, I l'investissement, s le taux de préférence pour le temps (le taux auquel l'utilité est actualisée) et r le taux de rentabilité de l'investissement (la productivité marginale du capital). Le revenu d'une période quelconque est fonction de l'investissement de la période antérieure. La résolution de ce problème peut fournir les sentiers optimaux de consommation réelle par tête au cours du temps qui peuvent ne pas être soutenables.

Le Lagrangien s'écrit comme suit :

$$L = \sum [U(C_t).(1+s)^{-t} + \lambda_t((1+r).I_{t-1} - C_t - I_t)]$$

Les conditions du premier ordre sont

$$\frac{\partial L}{\partial C_t} = U'(C_t).(1+s)^{-t} - \lambda_t = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial I_t} = (1+r)\lambda_{t+1} - \lambda_t = 0 \quad (2)$$

De (1) on obtient :

$$U'(C_t) = \lambda_t(1+s)^t \quad (3)$$

$$U'(C_0) = \lambda_0(1+s)^0 = \lambda_0 \quad (4)$$

Avec (2) on a par récurrence :

$$\lambda_0 = \lambda_t(1+r)^t \quad (5)$$

En combinant (3), (4), (5), on obtient :

$$\frac{U'(C_t)}{U'(C_0)} = \frac{\lambda(1+s)^t}{\lambda(1+r)^t}$$

$$\text{D'où } U'(C_t) = U'(C_0).(1+s)^t.(1+r)^{-t} \quad (6)$$

Les conditions de soutenabilité sont déterminées à l'aide de différentes combinaisons des valeurs de s et de r. Les quatre cas suivants peuvent être distingués :

Tableau N°1 : Relation entre taux d'actualisation et productivité marginale du capital

	$s = 0$	$s > 0$
$r = 0$	[1] $U'(C_t) = U'(C_0)$	[2] $U'(C_t) = U'(C_0) \cdot (1+s)^t$
$r > 0$	[3] $U'(C_t) = U'(C_0) \cdot (1+r)^{-t}$	[4] $U'(C_t) = U'(C_0) \cdot (1+s)^t \cdot (1+r)^{-t}$ si $r = s$ [4] est identique à [1]

Source : Fauchaux et Noël (1995) / Thiombiano (2004)

Pour examiner les conséquences des résultats [1] à [4] sur les sentiers de consommation, Fauchaux et Noël supposent que l'utilité marginale $U'(C_t)$ est donnée par $U'(C_t) = aC_t^b$

Où b représente l'élasticité de l'utilité marginale de la fonction de consommation. L'équation(6) s'écrit :

$$aC_t^b = aC_0^b \cdot (1+s)^t \cdot (1+r)^{-t}$$

ou

$$\left(\frac{C_t}{C_0} \right)^b = (1+s)^t \cdot (1+r)^{-t}$$

Si $b = -1$ on a :

$$\frac{C_t}{C_0} = \frac{(1+r)^t}{(1+s)^t}$$

Alors le résultat [1] devient : $\frac{C_t}{C_0} = 1$ ou encore $C_t = C_0$

D'où la détermination d'un sentier le long duquel la consommation par tête est constante ; ce qui est compatible avec un développement soutenable défini par la non décroissance de la consommation par tête. Toutefois, alors que la consommation est constante, les ressources dont la quantité est limitée, finissent par être épuisées. Le maintien d'une consommation constante ne peut avoir lieu indéfiniment, à moins que le ratio de la consommation totale sur l'utilisation de la ressource soit croissant, ou en d'autres termes, que l'économie soit de plus en plus efficiente quant à l'utilisation de ces ressources limitées.

En utilisant les mêmes simplifications, le résultat [2] devient :

$$\left(\frac{C_t}{C_0}\right)^{-1} = (1+s)^t$$

Ou encore

$$C_t = \frac{C_0}{(1+s)^t}$$

La consommation décline exceptionnellement dans le temps et ce sentier optimal de consommation n'est pas compatible avec le développement soutenable.

Selon le résultat [3], obtenu de la même façon, on a :

$$C_t = C_0 \cdot (1+r)^t$$

La consommation est alors croissante dans le temps, ce qui est compatible avec un développement soutenable.

Le résultat [4] implique un taux d'actualisation positif et une productivité du capital positive, soit :

$$\frac{C_t}{C_0} = \frac{(1+r)^t}{(1+s)^t}$$

Si $s = r$ on retombe sur le résultat [1]

Si $s > r$ la consommation décline dans le temps, ce qui n'est pas compatible avec un développement soutenable ;

Si $s < r$ la consommation augmente dans le temps.

Au regard de cette analyse, il est clair que la comptabilité de la croissance optimale et de la croissance soutenable dépend de la relation entre la productivité du capital naturel et le taux d'actualisation. Au total, il semble que la soutenabilité serait d'autant plus assurée si la valeur réelle de r (la productivité marginale du capital naturel) pouvait être déterminée et utilisée comme taux d'actualisation ($r = s$). En revanche les sentiers de croissance optimale risqueraient d'être insoutenables si, en pratique, les taux d'actualisation étaient supérieurs à la productivité marginale du capital naturel.

Rappelons aussi qu'il est possible de faire une extension de ce modèle pour tenir compte des variations démographiques et du progrès technique, montrant ainsi les limites de la simple comparaison de la productivité marginale du capital au seul taux d'actualisation.

Section 3 : La mesure des actifs naturels

Dans cette section il n'est pas question de revenir en profondeur sur les méthodes d'évaluation des actifs naturels et les théories qui les soutendent²⁰ mais de montrer comment cette évaluation est faite en pratique. Un regard sera également jeté sur les méthodes d'évaluation de la dépréciation du capital naturel.

1: Les méthodes et techniques d'évaluation environnementale

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation des actifs naturels qu'on peut regrouper en trois (03). Il s'agit de l'évaluation marchande, de l'évaluation non marchande directe; et de l'évaluation non marchande indirecte.

1.1 : L'évaluation marchande

L'évaluation marchande semble à première vue être un moyen facile d'estimer l'utilisation des actifs, car la procédure d'évaluation est fondée sur des données observables. Cependant, la complexité de l'évaluation marchande devient apparente dans les quatre cas suivants où elle est appliquée à des actifs et aux flux correspondants aux biens et services (cf. Nations Unies, 1977b).

a) Actifs naturels produits, stocks. Dans le cas des stocks de biens biologiques ou non biologiques, comme les cultures et les animaux élevés pour l'abattage, qui ont été produits et sont immédiatement commercialisables, le prix courant du marché de ces biens peut être utilisé pour évaluer à la fois les stocks et les flux qui diminuent ou augmentent ces stocks.

b) Actifs naturels fixes produits. Pour les actifs naturels fixes produits, comme les vergers et les plantations et les animaux élevés pour la reproduction, la production laitière, qui ont été produits et/ou achetés sur le marché (actifs créés par l'homme), la valeur marchande est en principe déterminée dans le SCN par les mêmes facteurs que ceux qui sont utilisés pour évaluer les actifs créés par l'homme qui ne sont pas des actifs naturels : la valeur marchande actuelle de nouveaux actifs fixes de même nature (coûts actuels de remplacement) et la durée de vie résiduelle par rapport à la durée de vie totale des actifs. Le coût de l'utilisation de ces actifs dans la production peut être estimé en partant de l'hypothèse d'une égalité avec le coût d'amortissement durant la période considérée. L'amortissement (consommation des actifs fixes) reflète la diminution de la valeur des actifs due à l'emploi économique et est estimé dans les comptes nationaux en multipliant le prix moyen du marché

²⁰Pour plus de précision sur ces méthodes et techniques d'évaluations confère DESAIGUES et P. POINT (1993)

de nouveaux actifs produits de même nature (coûts actuels de remplacement) au cours de la période comptable par le taux d'amortissement (longueur de la période comptable par rapport à la durée de vie totale des actifs).

c) Actifs fixes non produits. Les actifs fixes non produits (comme la terre) qui sont commercialisés pourraient être évalués en appliquant les prix du marché utilisés dans la transaction et, s'ils ne sont pas commercialisés, on pourrait utiliser les prix du marché d'actifs de même nature. Les prix du marché reflètent la valeur des rendements nets futurs liés à l'utilisation des actifs. Le flux des services rendus par les actifs fixes commercialisés mais non produits pourrait être estimé en utilisant les données sur les loyers ou les baux qui ont effectivement été acquittés en contrepartie de l'autorisation d'utiliser ces actifs ou des actifs de même nature.

d) Actifs naturels non produits, stocks. Les actifs naturels épuisables, comme les biotes sauvages et les actifs du sous-sol, ont un prix du marché s'ils peuvent être exploités. Dans ce cas, la valeur marchande des actifs correspond à leur valeur de vente future, moins les coûts d'exploitation (rendement net). Si l'exploitation s'étale sur une période assez longue, les rendements nets futurs doivent être actualisés. Dans certains cas, les réserves d'actifs naturels épuisables et les droits d'exploitation sont commercialisés. Les prix du marché refléteront alors dans une large mesure les rendements nets escomptés de l'exploitation de la ressource, puisque les investisseurs doivent en principe fonder leur décision d'achat d'un actif sur les valeurs actualisées comparées des futurs flux de revenus nets. Cette hypothèse n'est toutefois pas valable dans les pays dont le gouvernement attribue les concessions d'extraction des ressources dans des conditions fréquemment inférieures à la valeur marchande.

Il est par ailleurs difficile d'estimer les recettes et les coûts futurs de l'exploitation des ressources naturelles pour une activité industrielle (agriculture, foresterie, extraction minière, construction, etc.) ou selon le type de ressource naturelle exploitée par différentes industries. Ces estimations devraient être établies à partir d'informations concernant la disponibilité des stocks futurs (réserves), les prix, les coûts d'extraction ou de récolte qui sont généralement connus, pour autant qu'ils le soient, uniquement au niveau micro-économique et non au niveau sectoriel. En outre, le choix du taux d'actualisation est sujet à controverse, puisque les taux proposés (réels) peuvent aller de 0 à 17 % (Born, 1992).

Si l'utilisation des actifs naturels ne donne pas lieu à des transactions marchandes, il faut appliquer l'évaluation non marchande directe ou indirecte. Les techniques d'évaluation directe

reposent sur la formulation de préférences (OCDE, 1989); les techniques d'évaluation indirecte utilisent normalement le concept de coût de remplacement ou de coût d'opportunité.

1.2 : L'évaluation directe non marchande

Les techniques d'évaluation directe non marchande (évaluation contingente) pourraient être appliquées en particulier dans le cas de l'utilisation qualitative (et quantitative) de l'environnement naturel en tant que bien de consommation publique (Pearce, Markandya et Barbier, 1989; OCDE, 1989; Johansson, 1990; Schulz et Wicke, 1987). On peut citer en exemple la valeur de l'utilisation de l'air et de l'eau ou la valeur des services récréatifs rendus par les actifs naturels. Souvent, il n'est pas possible d'évaluer les actifs naturels dans leur ensemble mais seulement de déterminer un montant monétaire correspondant à une diminution ou une augmentation de ces actifs. On peut citer en exemple l'évaluation de la diminution de qualité de l'air. On pourrait demander aux gens de dire quelle somme ils seraient prêts à payer chaque année pour éviter la modification observée de la qualité de l'air. Ce montant pourrait être interprété comme représentant la diminution de la qualité de l'air telle que perçue par la population. Les méthodes d'évaluation directe les plus connues sont les approches de la volonté de payer et de la volonté de vendre. Parmi les autres méthodes utilisées, on peut citer celles des prix hédonistiques des biens, des risques-salaires et des coûts de déplacement. Il faut mentionner que ces méthodes peuvent être appliquées pour évaluer non seulement les différentes fonctions des actifs naturels mais aussi les actifs créés par l'homme qui n'ont pas de valeur marchande (par exemple les monuments historiques).

Cependant, la méthode d'évaluation directe reste controversée. Un grand nombre d'économistes se demandent s'il est véritablement possible de déterminer les valeurs monétaires des préférences en l'absence de marchés (Huetting, 1980). Les arguments généralement avancés sont l'existence de problèmes conceptuels difficiles et la médiocrité de la base de données. En revanche, ces méthodes d'évaluation sont souvent le seul moyen d'approcher la valeur d'un large éventail de fonctions de l'environnement naturel.

1.3 : L'évaluation non marchande indirecte

L'évaluation non marchande indirecte des fonctions de l'environnement utilise les données sur les coûts effectifs et les coûts hypothétiques. Dans les coûts effectifs entrent les dépenses encourues pour le maintien des services de l'environnement naturel. On peut citer en exemple les coûts de protection de l'environnement ou les dépenses pour l'atténuation des dommages entraînés notamment pour la santé et les matériaux (corrosion) par la diminution

de la qualité de l'environnement. Un développement des activités de protection de l'environnement en vue d'empêcher la dégradation des actifs naturels ou de réparer les dégâts causés pourrait être le signe qu'une réduction de la qualité des actifs naturels et de leurs fonctions comme suite aux activités économiques a été évitée ou réparée.

L'évaluation fondée sur le coût des activités de prévention ou de réparation ne sera peut-être pas adéquate : les activités de protection de l'environnement peuvent ne pas suffire à compenser les incidences négatives des activités économiques sur l'environnement. Les coûts effectifs des dommages encourus ne représentent donc en général qu'un plancher pour l'évaluation de la baisse de qualité de l'environnement. On peut néanmoins partir de l'hypothèse que les populations concernées sont prêtes à payer au moins l'équivalent des dépenses devant être effectivement engagées pour lutter contre les effets de la dégradation de l'air et de la qualité de l'eau. Dans ces conditions, ces dépenses pourraient être interprétées comme représentant la valeur (minimale) de la diminution de la qualité de l'environnement.

Notons également qu'il est possible d'évaluer l'emploi des fonctions environnementales par le biais de l'approche des coûts de maintenance qui équivaut à l'évaluation des services du capital créé par l'homme dans les comptes nationaux sur la base de la consommation de capital fixe. La valeur de la consommation de capital fixe équivaut aux coûts actuels des actifs fixes utilisés dans la production. Ces coûts peuvent être interprétés comme constituant un paiement pour les services rendus par le capital. La consommation de capital fixe équivaut, selon les estimations, au montant nécessaire pour maintenir intact le niveau des actifs créés par l'homme et conserver en état ces actifs. Cette approche des coûts de conservation utilise les prix effectifs du marché pour estimer les investissements de remplacement nécessaires. Néanmoins, ces calculs revêtent un caractère hypothétique car il n'est en aucune manière certain que les dépenses d'investissement effectives coïncident avec les niveaux des coûts de conservation.

Dans le cas du maintien des actifs naturels, les prix du marché des actifs considérés comme remplaçant les actifs naturels utilisés ne peuvent normalement pas être appliqués car de nombreux types d'actifs naturels ne sont pas remplaçables. Les coûts de conservation hypothétiques sont donc essentiellement représentés par les coûts qui auraient dû être encourus pour prévenir les incidences négatives des activités économiques sur l'environnement et/ou pour respecter certaines normes en matière de durabilité (Hueting, Bosch et de Boer, 1992).

2 : La mesure de la dépréciation des ressources naturelles

Si l'on applique les enseignements de la théorie du capital à l'ensemble des actifs naturels, cela implique l'adoption de principes d'évaluation communs pour la dépréciation des différentes catégories de capitaux dans la mesure où ces derniers doivent être traités de la même façon, en l'occurrence par le biais des prix puisque l'unité d'évaluation est l'unité monétaire. Comment procéder alors avec les stocks de biens et services environnementaux qui n'ont pas de prix ?

Il faut en effet distinguer entre capital naturel marchand, déjà géré par le système de prix (ressources épuisables et quelques ressources renouvelables comme les forêts), et capital naturel non marchand (ressources renouvelables comme l'air et les services environnementaux, en d'autres termes les aménités et les capacités d'assimilation de la biosphère).

Plusieurs approches permettent de comptabiliser la dépréciation des ressources non renouvelables et renouvelables. Nous allons expliquer brièvement ces différentes méthodes et examiner comment elles sont utilisées dans la pratique.

2.1 : La méthode de changement de valeur « The change in value method »

La dépréciation d'un actif sur une période de temps peut être calculée comme la valeur de l'actif au début de la période, moins la valeur du même actif à la fin de la période. Cette méthode est connue comme la méthode de changement de valeur.

En adoptant la définition du revenu comme étant le niveau de consommation qui pourrait être satisfait sans diminuer le stock de capital, on peut définir la dépréciation de l'actif comme la consommation au-delà de ce montant. Plus formellement, la dépréciation existe lorsqu'il y a dégradation d'une ressource. Si nous avons la valeur d'une ressource à la fin de la période et la valeur au début de la période, nous pouvons calculer la dépréciation de la ressource comme la différence entre les deux valeurs²¹. Définissant la valeur d'une ressource comme la somme des rentes de la ressource qui sont générées au cours du temps²² et en

²¹ Mathématiquement on a $D(t) = V(t+1) - V(t)$

²² Si la ressource est non renouvelable et en utilisant le temps discret nous pouvons écrire la valeur du stock au

temps t par $V(t) = \sum_{s=t}^T (1+i)^{t-s} [pq(s) - C(q(s))]$ où p est le prix d'une unité de ressource extraite

(constant sur la période), $q(s)$ est la quantité extraite à la période t , $C(q(s))$ est coût total d'extraction et T est la période à laquelle la ressource sera épuisée. L'expression $pq(s) - C(q(s))$ représente la rente courante de la ressource

utilisant quelques manipulations algébriques, nous pouvons exprimer la dépréciation d'un actif de la façon suivante²³ :

$$D(t) = iV(t+1)/(1+i) - [pq(t) - C(q(t))] \quad (1)$$

L'expression précédente est connue comme l'équation fondamentale de l'équilibre des actifs. Même si en théorie, elle est une bonne représentation de la dépréciation d'un actif, la réalisation du calcul précédent dans la pratique entraîne de nombreuses complications. Nous aurions besoin de projection des flux futurs des rentes, dans ce cas, nous avons besoin de prix, les quantités extraites et le barème des coûts dans un flux futur prédéterminé.

2.2 : La rente totale de Hotelling comme mesure de la dépréciation

La rente de Hotelling (RH) est définie comme le loyer (la rente) sur la quantité marginale d'une ressource épuisable (prix moins le coût marginal) et elle est considérée comme une mesure de la rareté intertemporelle de cette ressource. Cette rente existe parce que la ressource est épuisable et, par conséquent, les propriétaires de la ressource extraient moins que la quantité qui va égaliser la recette marginale au coût marginal. Multiplier la rente de Hotelling par la quantité extraite de la ressource, donne la rente totale de Hotelling. Elle est interprétée comme la part des bénéfices qui reviennent aux entreprises extractives parce qu'elles font l'exploitation d'une ressource épuisable.

Hartwick (1988) a prouvé que le long de sentiers dynamiquement efficaces d'extraction, la rente de Hotelling et la dépréciation économique (avec un signe négatif) sont égales. En utilisant ce résultat, il est possible d'utiliser un raccourci pour le calcul de la dépréciation économique. Néanmoins, il est important de noter que cette équivalence n'est correcte que sous certaines conditions, à savoir: a) la ressource est extraite de façon optimale, c'est à dire, la règle de Hotelling est respectée; b) le prix de la ressource extraite est constante dans le temps; c) le coût marginal est considéré comme une fonction croissante des quantités extraites, sans rapport avec la taille de la réserve et constant au fil du temps, et d) le taux d'actualisation est constant au fil du temps.

2.3 : La méthode du prix net (NPM)

Comme il a été mentionné précédemment, dans des conditions spéciales, la dépréciation économique des ressources naturelles peut être approximée par la rente de Hotelling. Ce dernier terme a été défini comme le prix moins le coût marginal d'extraction (bénéfice réalisé

²³ Alternativement, en temps continue $\dot{V} = rV(t) - [pq(t) - C(q(t))]$

sur la quantité marginale extraite), multiplié par les quantités extraites. C'est pourquoi nous pouvons utiliser l'expression suivante pour calculer la dépréciation du capital naturel de la NPM :

$$D(t) = -[p - C'(q(t))] q(t) \quad (2)$$

En théorie, cette méthode serait plus facile à appliquer que la méthode de changement de valeur. Néanmoins, dans la pratique, les données sur le coût marginal d'extraction ne sont généralement pas disponibles. Par conséquent des études antérieures qui ont tenté de calculer la dépréciation du capital naturel, utilisent la méthode dite du prix net. Elle utilise des données sur le coût moyen au lieu du coût marginal et calcule la dépréciation de la façon suivante:

$$D(t) = -[p - C(q(t))/q(t)] q(t) \quad (3)$$

Il est important de noter que, comme il a été mentionné par plusieurs auteurs²⁴, en utilisant le prix moyen net au lieu du prix marginal net, on est en train de calculer la rente totale de la ressource qui surestime l'accumulation nette (à moins que le $Cm = CM$ que dans le cas d'une fonction de coût linéaire).

L'approche du prix net a été adoptée dans différentes études (par exemple Repetto et autres, 1989) et dans des applications nationales du SEEA. Ce prix est défini comme le prix marchand réel de la matière première, déduction faite des coûts marginaux d'exploitation, compte tenu d'un taux de rendement «normal» du capital investi. La valeur d'une ressource naturelle est ensuite calculée comme le produit de la quantité issue du stock de ressources naturelles par le prix net. Dans le cas de ressources non renouvelables (minérales), ce stock comprend uniquement les «réserves prouvées», exploitables dans les conditions économiques actuelles et dont le prix net est par conséquent positif. La méthode du prix net est également applicable aux biotes sauvages et à l'eau dans la mesure où ces actifs naturels sont considérés comme économiquement exploitables.

Cette estimation des valeurs de stock est évidemment applicable à l'évaluation de tous les *changements* des actifs naturels sur la période comptable. En principe, le prix net en vigueur au moment de l'utilisation de la ressource doit être appliqué. En pratique, on calcule le coût d'épuisement en multipliant les quantités épuisées des actifs naturels par le prix net *moyen* calculé entre le début et la fin de la période comptable.

²⁴ Hartwick and Hageman (1993), da Motta (1994) and Atkinson *et al* (1997)

2.4 : La méthode de El Serafy (ESM) : Méthode de coût d'utilisateur

La méthode dite du coût de l'utilisateur est une autre façon de calculer approximativement la valeur nette actualisée de l'épuisement des ressources naturelles. Le principe consiste à transformer un flux temporel de revenus (nets) tirés des ventes d'une ressource naturelle non renouvelable en un flux de revenus permanents, grâce à l'investissement d'une partie des revenus, à savoir la provision pour le «coût de l'utilisateur», tout au long de la durée de vie de la ressource. Seul le revenu résiduel doit être considéré comme un «revenu véritable» (El Serafy, 1989). Pour un revenu net particulier sur une période comptable, le calcul de la provision pour le coût de l'utilisateur ne pose aucune difficulté, puisqu'il exige seulement deux paramètres supplémentaires, le taux d'actualisation et la durée de vie de la ressource, au rythme d'extraction actuel.

Développée par El Serafy (1989) comme une alternative à la méthode du prix net, la méthode du coût d'utilisateur assimile le flux fini de rentes perçues sur une ressource à une rente X gagnée pour toujours, rente qui peut être obtenue par la vente de la mine et du dépôt de la valeur de la mine (V) sur un compte bancaire. Mathématiquement, cela est donné par:

$$R_t + [1/(1+r)]R_{t+1} + \dots + [1/(1+r)^n]R_{t+n} = X + [1/(1+r)]X + \dots + [1/(1+r)^\infty]X \quad (4)$$

où r est le taux d'actualisation, $t + n$ est la dernière année de l'extraction, X est la rente reçue et R est défini comme la rente $R_t = p_t q_t - C(q_t)$. L'expression $R - X$ est une mesure de la dépréciation, et El Serafy (1989) simplifie encore l'analyse pour obtenir une solution sous forme finie.

En supposant que la rente est constante au fil du temps, de telle sorte que $R_t = R_{t+1} = \dots = R_{t+n}$, l'équation ci-dessus est simplifiée:

$$R - X = R[1/(1+r)^{n+1}] \quad (5)$$

L'expression précédente est le coût d'utilisateur ou de la dépréciation économique de l'ESM. Il est important de noter que Hartwick et Hageman (1993) fait remarquer que, si $R(t)$ change au fil du temps, la mesure $R - X$ pourrait être une mauvaise approximation de $R(t + i) - X$ en période i , par conséquent, la méthode de El Serafy pourrait donner une mauvaise approximation de la valeur de la dépréciation.

Dans la méthode de coût d'utilisateur, n représente les dernières années de la vie du stock de ressource. Ceci est déterminé en divisant le total des réserves restantes par la quantité

extraite de l'année. Ce calcul suppose implicitement que l'extraction de cette année se poursuivra dans l'avenir au même rythme. Si $S(t)$ est le stock restant de la ressource à la période t et $Q(t)$ la quantité extraite de la ressource dans la même période, nous pouvons expliciter la formule de la méthode du coût d'utilisateur pour estimer la dépréciation de la manière suivante :

$$D(t) = -[pq(t) - C(q(t))][1/(1+r)^{S(t)/q(t)-1}] \quad (6) \quad (\text{Equation de ESM})$$

En faisant une petite comparaison de la méthode de prix net et de la méthode de coût d'utilisateur, il ressort que les deux méthodes diffèrent par leurs objectifs de conservation du capital naturel et de conservation du revenu. La méthode du prix net tend à surévaluer la consommation de capital, celle-ci représentant alors une limite supérieure des estimations du coût pour l'environnement, tandis que la méthode dite de provision pour le coût de l'utilisateur suppose une parfaite substituabilité du capital naturel par d'autres facteurs de production; on peut donc considérer qu'elle correspond à une limite inférieure.

2.5 : L'approche de Vincent et Hartwick

Vincent et Hartwick (1997) ont suggéré une transformation à appliquer au coût moyen pour obtenir un estimateur consistant de la dépréciation. Si la courbe de coût marginal est isoélastique par rapport à la quantité extraite et en supposant une forme fonctionnelle pour le coût d'extraction totale $C(q(t)) = \alpha [q(t)]^{1+\beta} / (1+\beta)$, ils montrent que le coût marginal $Cm = (1 + \beta) CM$. Par conséquent, nous pouvons expliciter l'expression de Hotelling comme suit :

$$D(t) = -[p - (1 + \beta)C(q(t))/q(t)]q(t) \quad (7)$$

avec β l'élasticité de la courbe de coût marginal par rapport à la quantité extraite. Il est important de noter que dans la formule précédente, pour une courbe de coût marginal relativement élastique ($\beta \geq 1$), le prix unitaire doit être au moins deux fois aussi grand que le coût unitaire moyen. Sinon, on pourrait assister à une estimation négative de la dépréciation qui n'aurait pas de sens économique en présence d'une dégradation de plus en plus importante. Ce piège arithmétique est seulement dû à la simplification de l'hypothèse isoélastique de la courbe du coût marginal.

Une autre approche utilisée par Vincent (1997), est d'utiliser la fonction de coût total précédent et le fait qu'en dessous du chemin d'extraction optimale, la condition de transversalité implique que $CM = Cm$ quand la ressource est épuisée. En conséquence, il est

démontré que pour la forme fonctionnelle précédente, cette condition de transversalité se produit si et seulement si $q(t) = Cm = CM = 0$ dans la dernière période.

En utilisant la règle de Hotelling et le fait que $Cm(T) = 0$, Vincent (1997) tire l'expression suivante pour la rente de Hotelling:

$$D(t) = -[pq(t) - C(q(t))](1 + \beta) / [1 + \beta(1 + i)^{S(t)/q(t)-1}] \quad (8)$$

Cette expression est une généralisation de la méthode du prix net et du coût d'utilisateur dans le sens où elle englobe à la fois ces deux estimations comme des cas particuliers. Si $\beta \rightarrow \infty$, l'équation (8) se simplifie et se confond à l'équation de ESM (équation 6) et si $\beta \rightarrow 0$, on retrouve l'équation de la méthode de prix net (équation 3).

L'utilité de la formule précédente, c'est que dans la pratique, il est beaucoup plus facile de trouver des données disponibles pour le coût moyen que pour le coût marginal. Toutefois, l'estimation de β peut être une complication pratique. Il est évident que l'élasticité du coût marginal peut varier selon la nature de la ressource (bois, huile, etc) et du type d'industries.

Les équations (7) et (8) sont présentées par Vincent et Hartwick (1997) comme étant équivalentes. Le choix de la méthode à utiliser dépend seulement de la disponibilité des données. Si les données peuvent être obtenues sur le coût d'extraction moyen, alors on peut utiliser l'expression (7) pour estimer la dépréciation. Si, au contraire, les données sont disponibles sur la rente de la ressource, Vincent (1997) a démontré que l'expression (8) est une mesure alternative de la rente de Hotelling. Néanmoins, il est noté dans Vincent (1997) que l'expression (7) donnerait des estimations moins précises de la dépréciation économique que dans la formule (8). Ceci serait possible du fait que la formule (7) est basée sur la rente marginale courante, et par ailleurs, l'expression (8) est basée sur des principes à long terme.

Bien que Vincent (1997) ait vu juste en ce qui concerne l'estimation à long terme plutôt que de court terme de la rente de Hotelling, il n'est pas clair dans son argumentation, pourquoi la formule de l'expression (8) tiendrait compte des comportements d'équilibre sur le marché du bois. Comme il utilise également le prix et des coûts actuels de bois connecté, toute tendance des prix des ressources à fluctuer à court terme, sera intégrée dans ses prévisions en utilisant aussi bien l'expression (8) que l'expression (7).

En outre, puisque l'expression (8) comporte un taux d'actualisation contrairement à la formule (7), tout biais causé par la fluctuation des prix pourrait être compensé par les biais causés par le choix d'un taux d'actualisation incorrecte. Par conséquent, il ne semble pas

exister de raison *a priori*, pourquoi un biais du taux d'actualisation choisi ne serait pas pire que les préjugés contre les fluctuations des prix ou sur le comportement d'équilibre sur les marchés du bois.

Section 4 : Quelques indicateurs de développement prenant en compte l'environnement dans l'analyse économique

Il existe un consensus, au sein de la communauté scientifique, pour considérer qu'aucun indicateur agrégé ne permet de suivre l'ensemble des dimensions caractérisant l'état de l'environnement ou son évolution. Ce consensus est encore plus fort pour un champ étendu à celui du développement durable.

Si l'on ne dispose donc pas d'une métrique permettant de rendre compte de l'ensemble des relations entre la nature et la société, cela n'empêche pas certains auteurs de concevoir des indicateurs synthétiques dont le nombre ne cesse d'augmenter ces dernières années²⁵. Regroupés en trois catégories, on distingue les indicateurs environnementaux, les indicateurs alternatifs au PIB et les indicateurs sociaux. Toutefois, compte tenu de l'objet de notre étude, seuls quelques uns seront retenus dans notre développement.

1 : Les indicateurs environnementaux

Parmi les indicateurs environnementaux, l'un des plus médiatisés est certainement l'empreinte écologique (*ecological footprint*), qui a été élaborée dans les années 1990.

1.1 : L'empreinte écologique (EE)

Une brève analyse de cet indicateur et de ses résultats nous permet de bien mesurer les enjeux. Développé par William Rees et Mathis Wackernagel, l'empreinte écologique cherche à évaluer la "quantité de nature" nécessaire pour permettre à une société de répondre durablement à ses besoins en matière d'alimentation, de logement, de transports et d'autres biens et services. Il s'agit de considérer l'économie comme un organisme qui consomme des ressources et rejette des déchets. Puisque ces ressources proviennent de la nature et que les déchets générés y retournent, la question qui se pose est alors la suivante : quelle partie reproductive de la nature est nécessaire pour répondre durablement à nos besoins ? Autrement dit, quelle surface de sols bioproductifs nous faut-il pour produire chaque année, notamment par le biais de la photosynthèse, ce que nous consommons durant cette même période

²⁵ L'Institut International du Développement Durable a recensé 300 indicateurs en 2003

(énergie, bois, fibres, fruits, légumes, céréales, viande, lait, ressources halieutiques, etc.) ? Et quelle surface de sols est nécessaire pour assimiler nos déchets et nos pollutions (déchets ménagers, CO2...) ?

L'hypothèse centrale de l'empreinte est que la quantité de ressources utilisées est directement liée à la quantité de surfaces bioproductives nécessaires pour régénérer les ressources et assimiler les déchets : autrement dit, chaque type de consommation ou de production de déchets peut être évalué sous la forme d'une surface bioproductive. Or, la question se pose de savoir si ces ressources *a priori* renouvelables ne sont pas en cours d'épuisement parce que l'humanité en utiliserait des flux plus importants que ceux que le « *capital naturel* » peut engendrer : la capacité de la planète à fournir, régénérer des ressources et à assimiler les rejets (« *carrying capacity* ») peut ainsi être dépassée par l'empreinte effective.

Le système comptable de l'empreinte va donc s'attacher à mettre en rapport l'empreinte (les ressources renouvelables consommées et les déchets rejetés, en l'occurrence limités aujourd'hui au CO2) et la biocapacité (capacité de la planète à produire les ressources et à absorber ces déchets). Si l'empreinte écologique excède la biocapacité, la planète est en situation de déficit écologique ce qui signifie que la capacité régénérative de la biosphère nécessaire au fonctionnement de l'éconosphère (sphère des activités humaines) est insuffisante pour répondre à la demande de l'humanité qui entame donc le capital naturel.

Loh et Goldfinger (2006) ont estimé la moyenne mondiale de l'empreinte écologique à 2,3 hectares par habitant. Sachant par ailleurs que notre planète nous offre environ 11,5 milliards d'hectares de sols bioproductifs susceptibles d'être mobilisés pour répondre aux besoins humains, cela revient à dire que la part de sols bioproductifs disponibles pour chaque habitant de la planète équivaut en moyenne à 1,8 hectare – ce que nous appellerons "seuil de soutenabilité". Or l'empreinte écologique moyenne mondiale est aujourd'hui supérieure à ce seuil. Cela signifie tout simplement que, conformément à ce que prédisait le Club de Rome il y a plus de trente ans, l'humanité consomme aujourd'hui davantage de services issus de la nature que l'écosystème peut en régénérer.

Selon les chiffres publiés par l'Agence canadienne de développement international²⁶, l'empreinte écologique du Togo en 2005 est de 0.8 hectare par personne ce qui est largement en dessous de la moyenne mondiale qui rappelle le est de 1.8 hectare par personne.

²⁶ Ces chiffres sont sur le site www.acdi.gc.ca

Dans le même ordre d'idée que Loh et Goldfinger, les experts du GIEC estiment que pour stabiliser le réchauffement climatique il ne faudrait pas que les émissions anthropiques de CO₂ dépassent la capacité de la nature à les assimiler, ce qui représente à peu près 12 milliards de tonnes par an (environ 1,9 tonne de CO₂ / hab). En confrontant ces deux indicateurs (CO₂ / hab et empreinte / hab) et les PIB de 130 nations du monde, on s'aperçoit alors que, en moyenne, plus le PIB d'un pays est élevé et plus son empreinte écologique ou ses émissions de CO₂ sont importantes.

Le tableau suivant montre quelques estimations d'EE pour l'habitant moyen de diverses régions du monde.

Tableau N°2²⁷ : EE totale (en ha et planètes) et composantes (en ha) de l'EE pour le monde et ses diverses parties (données de 2001 d'après WWF, 2004).

	Population Empreinte	Energétique Empreinte	nourriture, fibre, bois	Terrain construit	Empreinte totale (ha)	Empreinte totale (planètes)
Afrique	810,2	0,4	0,7	0,06	1,2	0,7
Moyen Orient, Asie Centrale	334,3	1,3	0,7	0,08	2,1	1,2
Asie Pacifique	3406,8	0,6	0,7	0,06	1,3	0,7
Amérique Latine, Caraïbes	520,3	0,8	1,2	0,07	3,1	1,7
Amérique Nord	319,1	5,8	3	0,42	9,2	5,1
Europe de l'Ouest	390,1	3	1,9	0,17	5,1	2,8
Europe de l'Est et Centrale	336,5	2,2	1,4	0,07	3,8	2,1
Monde	6148,1	1,2	0,9	0,07	2,2	1,2

Source : WWF, 2004

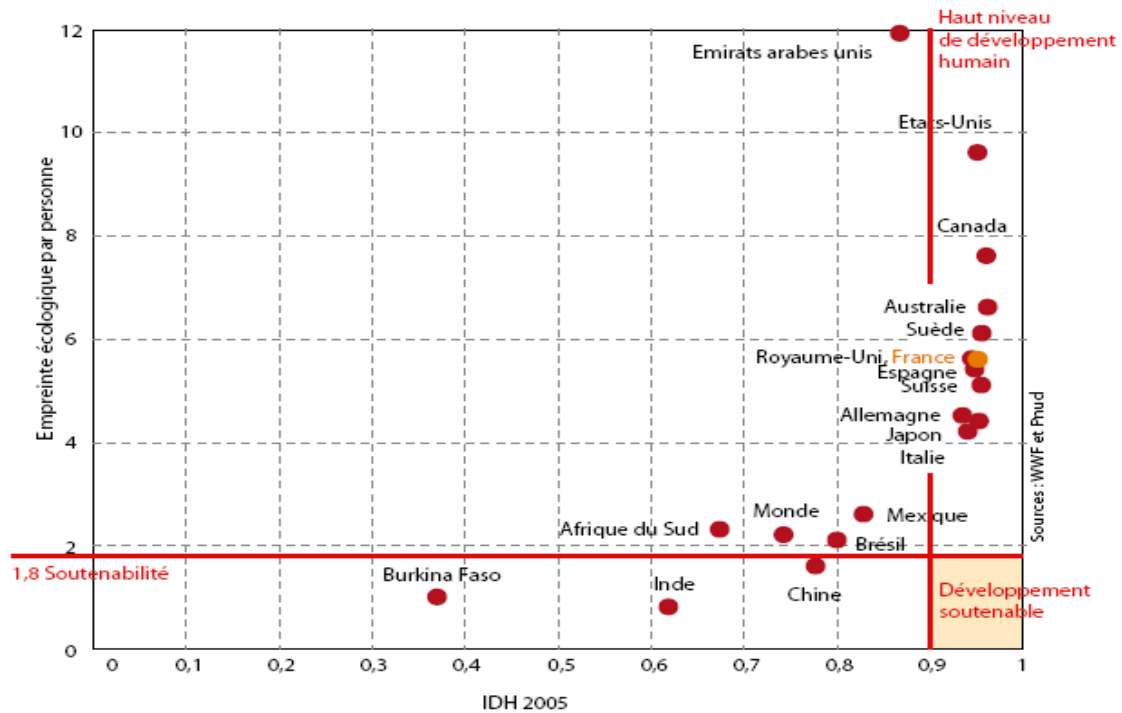
Notons également que l'empreinte écologique dispose d'un vaste champ d'application (nations, territoires, individus, produits ou services, sites industriels, ...) et d'une facilité à se combiner et à se compléter avec d'autres indicateurs. Ainsi, par exemple une combinaison de l'empreinte écologique et de l'Indice de Développement Humain (IDH) permet de dire si un pays remplit les critères du développement durable. En effet, selon le Rapport Planète Vivante 2006 de WWF, un pays est considéré comme remplissant les critères de développement

²⁷ Les chiffres de ce tableau sont sujets à des erreurs, liées aux simplifications et hypothèses de calcul, ainsi qu'à l'imprécision des données de départ. Mais nous considérerons ci-après, à titre d'hypothèse, que même si des progrès sont encore possibles (Wackernagel *et al.*, 2005) des efforts appropriés ont été faits pour assurer la plus grande fiabilité possible des résultats.

durable lorsque son empreinte écologique est inférieure à 1.8 hectare par habitant et son indice de développement humain (IDH) est supérieur à 0.8.

En faisant une combinaison de ces deux indicateurs pour le Togo, pour qui l'empreinte écologique est de 0.8 hectare par habitant et l'IDH de 0.512 en 2005, on peut arriver à la conclusion que le pays ne remplit pas les critères du développement durable.

Figure N°5 : Relation entre l'Empreinte écologique et IDH



Source : Alternatives économiques, *L'état du développement durable en France*, Pratique n°34, juin 2008.

Cependant, comme tous les outils, l'empreinte écologique a ses limites. Outre une qualité technique perfectible²⁸, l'empreinte écologique ne restitue pas toutes les dimensions du développement durable : l'empreinte ignore l'épuisement des ressources non renouvelables, l'état des stocks, des aspects qualitatifs ou difficilement mesurables (résilience des écosystèmes, perte de biodiversité, pollutions aux métaux lourds, érosion et salinisation des sols), l'utilisation ou la qualité des eaux, le respect des paysages ou les relations entre santé et environnement ainsi que certaines activités de services (tourisme, secteur financier). De plus, cet indicateur est dépourvu de valeur normative, ne disant rien de la surexploitation des ressources ni de la réversibilité des activités humaines qui exploitent ces ressources.

²⁸ Pour alimenter le système comptable de l'empreinte, il est nécessaire de mobiliser une masse considérable de données statistiques hétérogènes émanant de sources diverses. Leur mise en cohérence est un problème en soi, d'autant que l'approche est d'emblée mondiale : c'est une source d'erreurs inévitable.

1.2 : L'espace écologique (environmental space)

Porté par les Amis de la Terre et l'Institut Wuppertal dans les années 90, cet indicateur répond aux questions : « Quelle quantité maximum d'une ressource naturelle donnée peut être utilisée de façon soutenable ? » et « Combien cela représenterait-il par personne si les ressources mondiales étaient distribuées équitablement ? ». Publié dans plusieurs rapports sur la durabilité de l'Europe, cet indicateur socio-écologique est similaire à l'empreinte écologique, mais n'agrège pas les ressources en un indice global, ce qui en a probablement rendu la communication plus difficile. En revanche, il alloue des quotas et indique des pourcentages de réduction nécessaires, alors que l'empreinte écologique se contente de délivrer une photographie de la situation. Là encore, les deux outils peuvent être complémentaires, lorsque des objectifs politiques de réduction des impacts ont été définis.

1.3 : La comptabilité des flux matières ou Material Flow Accounting (MFA)

La comptabilité des flux de matières peut être vue comme une famille d'outils plus spécifiques qui peuvent être déployés au niveau d'un procédé, d'un site, d'une région ou d'un pays. Ces méthodes peuvent aussi bien-être utilisées dans des objectifs descriptifs que d'amélioration. Les comptes macroéconomiques de flux de matières recensent annuellement l'ensemble des flux apparents :

- entrant dans l'économie ;
- stockés dans la « technosphère » sous forme d'infrastructures ou de biens durables,
- sortant de l'économie sous forme d'exportations ;
- rejetés dans l'environnement (émissions dans l'air, rejets dans l'eau, pollution des sols, déchets mis en décharge dans le sous-sol...).

Mais l'approche permet aussi de s'intéresser aux flux physiques dits « cachés ». En effet, tout matériau ou produit, extrait, importé, stocké ou exporté, pèse davantage que son poids propre en termes de flux physiques mobilisés en totalité par l'économie, que son poids propre apparent. Pour sa fabrication et son acheminement, des terres, des combustibles énergétiques et d'autres matériaux ont été mobilisés (extraits, déplacés, rejetés ou consommés) sur le territoire ou à l'étranger. Ces flux cachés distinguent l'extraction intérieure inutilisée et les flux indirects associés aux importations et aux exportations. La mobilisation de ces matériaux par l'économie peut avoir d'importants impacts sur l'environnement, tels que le défrichement des sols, l'atteinte aux habitats naturels et à la survie d'espèces

endémiques, l'atteinte aux milieux aquatiques, la perte de sols provoquée par l'érosion, la dégradation des paysages...

Les indicateurs dérivés de ces analyses sont multiples et mesurent par exemple²⁹ :

- les matières entrant physiquement dans l'économie (**DMI**, Direct Material Input) ;
- les matières premières nécessaires au fonctionnement de l'économie (**TMR**, Total Material Requirement) ;
- les matières rejetées dans l'environnement (**DPO**, Domestic Process Output) ;
- les matières consommées par la population du pays (**DMC**, Domestic Material Consumption).

Appliqué à la consommation finale, le **MIPS** (Material Input Per Service Unit) analyse la quantité de matière utilisée par un produit ou un service pour rendre un service donné (une « unité de service »). Ces outils ont l'inconvénient d'agréger avec une seule unité (la masse) des données de nature très différentes (produits toxiques et inoffensifs par exemple).

Ils apportent des informations sur la structure physique des systèmes socio-économiques, et sont plutôt destinés à des décideurs politiques (ou industriels pour le MIPS/sac à dos écologique). Ils se focalisent sur la demande envers la nature, mais pas sur l'offre de ressources : ils donnent donc un premier aperçu du « poids matériel » d'un pays, mais ne permettent pas d'en calculer la soutenabilité, ni de connaître précisément les impacts écologiques. Les analyses de flux de matières servent de base aux calculs des empreintes écologiques.

1.4 : Environmental Sustainability Index (ESI)

Créé en 2001 par des chercheurs des Universités de Yale et de Columbia, avec le soutien du Forum Economique Mondial (Davos), l'ESI mesure la soutenabilité environnementale des nations à travers 5 sous-indices, qui sont présentés sous forme de « toile d'araignée ». Ces 5 sous-indices sont calculés à partir de 21 indicateurs intermédiaires et de 76 variables. Le mode de calcul est bien documenté, bien que l'accès aux bases de données soit complexe. Les domaines couverts sont vastes, mais le résultat dépend du choix des variables et de leur pondération : d'autres variables conduiraient à d'autres résultats, ce qui rend la méthodologie très dépendante d'orientations de nature politique. L'outil procède plus d'un travail de synthèse subjectif que d'une démarche de recherche scientifique. La force de

²⁹ Confère IFEN - www.ifen.fr

communication de l'outil est importante, mais son application se limite aux comparaisons entre pays (il n'est pas possible d'évaluer l'ESI d'un produit ou d'une entreprise). Contrairement à ce que laisse entendre son nom, l'ESI ne mesure pas la soutenabilité puisqu'il ne permet pas de comparer la performance d'un pays à ses propres capacités biologiques, ni à celles de la planète. L'ESI est complété depuis 2006 par l'EPI (Environmental Performance Index), dont les caractéristiques sont proches.

2 : Les indicateurs alternatifs au PIB

En méditant l'affirmation de Simon Kuznets, père de la comptabilité nationale américaine, devant le Congrès en 1934, affirmation citée par Jean Gadrey dans « De la croissance au développement, à la recherche d'indicateurs alternatifs » (Séminaire DARES, 2002) : « Le bien-être de la nation ne peut guère se déduire de la mesure du revenu national. Il convient de distinguer la quantité et la qualité de la croissance », nous pouvons arriver à la conclusion selon laquelle le PIB (Produit Intérieur Brut) qui guide nos économies nationales souffre de sérieuses faiblesses. Ainsi des réflexions sont menées pour trouver des indicateurs alternatifs au PIB en vue de pallier ses lacunes et à compter « ce qui compte vraiment » pour nos sociétés. Un des indicateurs alternatifs au PIB bien connu et utilisé est l'épargne véritable.

2.1 : L'épargne véritable (Genuine Savings ou Adjusted Net Savings)

On a souligné depuis longtemps les imperfections des mesures macroéconomiques dérivées du PNB dès qu'il s'agit de rendre compte, non pas seulement de l'importance de l'ensemble des activités marchandes au sein d'une société, mais de son niveau de revenu véritable et donc de son degré de développement matériel.

Le plus gros reproche, cependant, qu'on puisse adresser aux mesures de revenu dérivées « classiquement » du PIB est la non prise en compte de deux formes essentielles de capital : le capital naturel et le capital humain. On ne peut, en effet, considérer que le revenu véritable d'un pays s'accroît si ses ressources naturelles s'épuisent ou se détériorent dans une proportion que ne peuvent compenser les investissements en capital productif. Il en va de même si les connaissances et les capacités de sa population diminuent.

Pour déterminer correctement l'évolution du capital, il ne suffit donc pas de considérer le surplus des investissements au sens classique sur la dépréciation du stock de capital productif, encore faut-il s'assurer qu'ils excèdent également la détérioration du capital naturel et humain. C'est précisément le sens d'un indicateur tel que l'épargne véritable également

connue en anglais sous l'appellation genuine saving (nommée aussi Adjusted net saving à la Banque mondiale).

La littérature sur le développement durable et la comptabilité nationale verte soutient que l'épargne véritable (que nous désignerons aussi par ENA pour Epargne Nette Ajustée) est un bon indicateur de développement durable dans la mesure où elle mesure l'investissement net dans l'ensemble (physique, humain et naturel) de la base productive d'un pays (Gnègnè 2009). L'épargne véritable étend la mesure conventionnelle de l'épargne (nette) en y additionnant l'accumulation du capital humain et déduisant la diminution des ressources naturelles.

En résumé l'épargne véritable se calcule comme suit : **Epargne Véritable = Formation Brute de Capital Fixe + Balance des paiements + Dépenses d'éducation – Pertes de ressources naturelles – coût des pollutions.**

La Banque Mondiale a calculé la valeur de cet indicateur pour la plupart des pays du globe pour la période allant de 1970 à 1993 et la littérature de la soutenabilité et de la comptabilité nationale verte, montre que des valeurs négatives d'épargne véritable impactent négativement (sous certaines conditions) sur la croissance économique (Hamilton, 1995; Atkinson et Hamilton, 2003). Pour le Togo, le taux d'épargne véritable en pourcentage de PNB est estimé en 1993 à -12.5%. En 2005, la Banque Mondiale l'estime à -7.9 %.

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus pour les principaux groupes de pays.

Tableau N°3. Epargne véritable en % du PNB par région et niveau de revenu

<i>Régions / Périodes</i>	1970-79	1980-89	1990	1991	1992	1993
Asie Orientale et Pacifique	15,1	12,6	18,6	18,7	18,7	21,3
Pays industrialisés à haut revenu	15,7	12,4	15,7	14,5	14,0	13,9
Amérique Latine et Caraïbes	10,4	1,9	5,5	4,1	4,7	6,1
Moyen-Orient et Afrique du Nord	-8,9	-7,7	-8,8	-10,8	-6,6	-1,8
Asie du Sud	7,2	6,5	7,6	6,3	7,1	6,4
Afrique Sub-saharienne	7,3	-3,2	-3,8	-1,2	-0,6	-1,1
<i>Classe de Revenu</i>						
Faible	9,8	3,3	5,7	7,5	9,0	10,5
Moyen	7,2	2,9	10,0	9,7	7,8	8,1
Elevé	15,2	12,3	15,9	14,6	14,1	14,1

Source: Kirk Hamilton et Michael Clemens (1999), « Genuine Savings Rates in Developing Countries », *The World Bank Economic Review*, Vol. 13, N° 2, 333-356.

Il est à observer que les pays riches en ressources naturelles en occurrence les pays du Moyen Orient et d'Afrique tendent à avoir des performances économiques moins bonnes que les autres. Cela a conduit à l'hypothèse de la " malédiction des ressources naturelles ". Notons toutefois que le mode de calcul de l'indicateur biaise un peu les résultats pour ce type d'économie.

Ainsi faut-il signaler que les calculs de la Banque Mondiale s'effectuent en termes de PNB et non de PNB/Habitant, ce qui aggraverait encore le tableau pour ces deux régions³⁰. Cependant, il est patent que les niveaux d'investissements réalisés dans la plupart des pays de cette région sont insuffisants pour compenser les pertes en capital naturel provenant de l'exploitation de leurs ressources non-renouvelables.

En conclusion nous pouvons dire que l'épargne véritable a été créée pour être un indice de développement qui renseigne sur l'avenir. En cherchant à additionner les variations nettes de tous les éléments (richesses) essentiels qui déterminent le développement, elle vise à informer sur les perspectives de croissance et de bien-être. Nous pensons que, s'il est bien estimé, l'indice peut bien-être un indice de développement « d'avant-garde »³¹.

2.2 : L'Indice de Bien-Etre Economique (IBEE) ou Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)

Initié en 1989 par Daly et Cobb, et soutenu ensuite par les Amis de la Terre, l'Indice de Bien-être Economique représente la moyenne de quatre indicateurs : consommation, stocks de richesses (économique, humaine et environnementale : la valeur des ressources naturelles est additionnée, le coût des dégradations écologiques est soustrait), les inégalités et l'insécurité économique.

³⁰ Des questions se posent concernant certaines des données de la Banque mondiale qui rentrent dans le calcul de l'épargne véritable. Pour les ressources épuisables, la réduction des stocks est estimée en faisant la différence entre les valeurs d'extraction aux prix mondiaux et le coût total de production (y compris la dépréciation des actifs fixes et le rendement sur le capital). Mais cette façon de procéder conduit à surestimer la réduction du stock de capital naturel (Neumayer, 2000, 2003). En plus de cela, les ressources prises en compte ne comprennent que la bauxite, le cuivre, l'or, le minerai de fer, le plomb, le nickel, l'argent, l'étain, le charbon, le pétrole brut, le gaz naturel, le phosphate et le bois. Beaucoup d'autres ressources, en particulier les composantes biophysiques de l'environnement, ne sont pas prises en compte parce qu'elles sont plus difficiles à évaluer. Les composantes biophysiques sont la quantité et la qualité de l'eau (sous-terrain et de surface), la qualité de l'air, les sédiments et les nutriments du sol, la faune, l'habitat naturel et la végétation, les espèces en danger, l'environnement acoustique, etc.

³¹ Everett et Wilks (1999) soutiennent que l'épargne véritable peut détourner notre attention de sujets importants qui nécessitent d'être discutés sur le plan politique. Ils pensent qu'une telle mesure peut participer à minimiser des questions importantes comme celles de l'existence ou non de seuils environnementaux critiques, les droits de propriété, les valeurs intrinsèques de certaines ressources naturelles pour des groupes indigènes ou religieux, et le droit reconnu aux futures générations à disposer d'une panoplie d'actifs, d'espèces, de paysages, etc.

L'intérêt de ce type d'indicateurs réside dans sa comparaison avec le PIB. L'IBEE a pu être calculé à ce jour pour plusieurs pays de l'OCDE.

Par exemple pour le Royaume-Uni, alors que le PIB / habitant augmente, l'IBEE décroche du PIB en 1986, pour remonter lentement en 1991.

Figure N°6 : Relation entre l'Indice de bien-être économique et le PIB en Angleterre



Source : Jean Gadrey, Les nouveaux indicateurs de richesse, Pekea, 2006

Les limites de cet indicateur tiennent à la monétarisation des éléments sociaux et environnementaux, et à la subjectivité des hypothèses retenues.

2.3 : Le PIB Vert

Cet indicateur en cours de développement, appelé aussi « Produit Intérieur net ajusté pour l'environnement », intégrerait les impacts environnementaux en retranchant du PIB la perte du patrimoine naturel induite par les activités humaines, et les dépenses engagées pour corriger ces impacts (« dépenses défensives »).

Il n'existe pas de consensus à l'heure actuelle sur la méthodologie et les calculs, la principale difficulté résidant dans la transcription en termes monétaires des « services rendus par la nature ».

Cette approche visant à corriger le PIB a été l'objet de critique de la part de Jean-Marie Harribey dans le document de travail n°14 du séminaire du CED de Mars 1997 intitulé « Le développement durable est-il un concept soutenable? ». Pour lui, il considère le « PIB vert »

comme un contre sens et un non sens. A travers le modèle ci-dessous, il a montré que le « PIB vert » est un contre sens en ce sens que nous héritons de ceux qui devraient hériter de nous.

Le modèle : « PIB vert » un contresens?

Le PIB (exprimé au coût des facteurs) est égal à la somme des valeurs ajoutées brutes, celles ne donnant lieu à aucune destruction ni restauration de ressources naturelles (appelons-les *propres*: VAB_p), celles donnant lieu à une destruction de celles-ci (VAB_d) et celles ayant été créées pour les restaurer (VAB_r):

$$PIB = \sum VAB = \sum VAB_p + \sum VAB_d + \sum VAB_r$$

En faisant abstraction de toute TVA et du solde des revenus en provenance et en direction du reste du monde, le revenu national est égal au PIB moins l'amortissement du capital artificiel:

$$RN = PIB - \delta K_m = \sum VAB_p + \sum VAB_d + \sum VAB_r - \delta K_m$$

Ce revenu national est encore égal à: $RN = \text{salaires} + \text{profits}$.

A quoi serait égal le revenu national soutenable?

$RNS = \sum VAB_p + \sum VAB_d + \sum VAB_r - \delta K_m - \delta K_n$, or la dépréciation du capital naturel δK_n étant estimée par les coûts de restauration du patrimoine naturel endommagé, on aurait:

$$RNS = \sum VAB_p + \sum VAB_d + \sum VAB_r - \delta K_m - \sum VAB_r = \sum VAB_p + \sum VAB_d - \delta K_m.$$

L'identité de ce nouvel agrégat RNS avec la somme des revenus versés aux agents économiques, salaires et profits, n'est donc plus possible, le RNS étant inférieur au RN, sauf si on inventait la notion de salaires et profits soutenables. Précisément, la différence représente le revenu avancé par les générations futures à la génération actuelle. Autrement dit, nous héritons de ceux qui devraient hériter de nous. Un agrégat censé refléter le souci d'équité intergénérationnelle avalise la spoliation, de même, nous l'avons vu, qu'un taux d'actualisation déprécie le futur. C'est la première raison qui fait du revenu national soutenable, du PIN vert et donc du PIB vert de vulgaires contresens.

Pour pousser encore plus loin ses critiques, Harribey suppose que si d'une période à l'autre, la variation du PIB et celle du coût de restauration des éléments naturels sont égales ou proportionnelles, les indications fournies par le Produit Intérieur Net (PIN) ou le Revenu National Soutenable (RNS) sont sans différence significative. En sens inverse, que signifierait une variation du RNS sans que l'on sache si elle est due à une variation du PIB plus ou moins importante que celle du coût de restauration, c'est-à-dire sans que l'on sache si elle est due à

une variation des activités propres, des activités destructrices ou des activités de réparation? Devant cette incertitude, Jean-Marie Harribey pense qu'il y a de forts risques pour que le RNS tombe en désuétude et que l'on revienne à l'observation de l'agrégat brut.

Pour André Vanoli, déduire du PIB les coûts d'épuisement des ressources, les coûts liés à la pollution (l'un et l'autre soulevant de grandes difficultés d'évaluation quantitative) ou les dépenses de consommation défensive est donc en nette rupture avec les systèmes de comptabilité nationale : "Le SCN rejette l'idée qu'il conviendrait de les exclure de la consommation finale. Poussé à l'extrême, ce raisonnement aboutirait à la conclusion que la consommation n'améliore que rarement le bien-être" (Vanoli, 2002,), ce qui pose évidemment problème dans un cadre néo-classique.

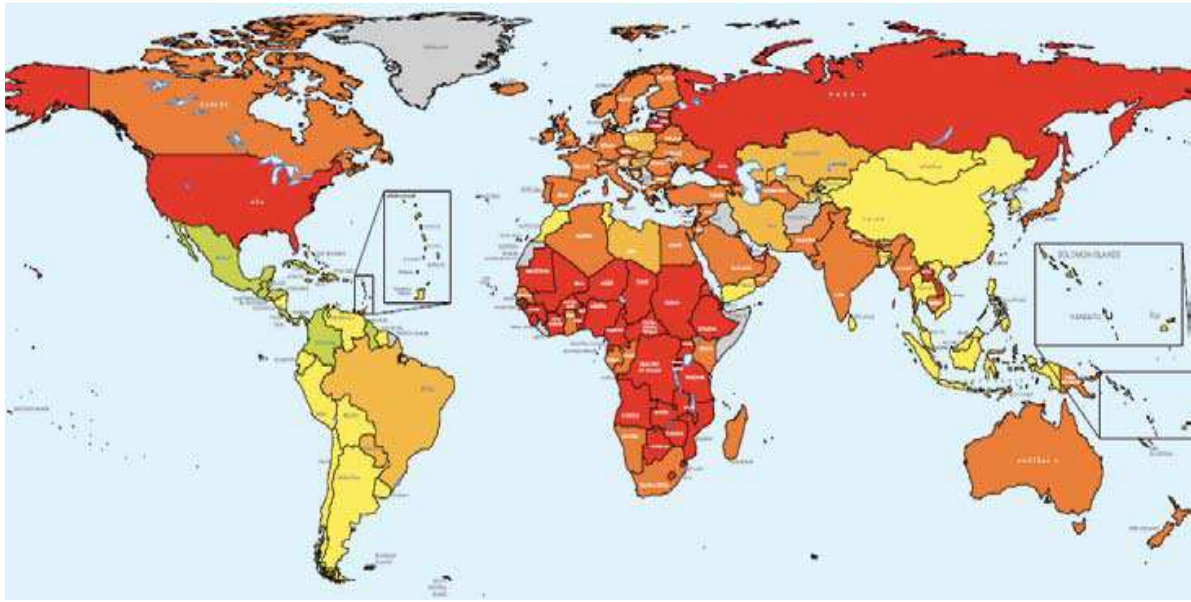
Ce sont là autant d'arguments qui s'opposent à ce qu'on touche au cadre central de comptabilité nationale, même si, comme le reconnaissent certains auteurs, le PIB ne saurait refléter la notion de bien-être. La plupart des économistes estiment que la mise au point d'un tel indicateur est difficile voire non souhaitable tant que ses bases théoriques ne seront pas mieux étayées.

3 : Les indicateurs Sociaux et humains

Il existe plusieurs indicateurs sociaux tels que l'IDH (Indice de Développement Humain), l'Indice de Santé Sociale, le BIP 40, l'Indice de Satisfaction de la Vie etc... qui permettent de mesurer le bien-être social et d'aider aux décisions publiques liées au social. Cependant, compte tenu de l'objectif de notre travail nous allons nous attarder seulement sur Happy Planet Index qui a pour vocation d'évaluer l'efficacité d'une nation à convertir les ressources limitées de la planète en bien-être pour ses citoyens. Cet indice publié par la New Economic Foundation en collaboration avec les Amis de la terre est calculé à partir de la pondération de trois composantes : l'indice de satisfaction de vie, l'empreinte écologique, et la durée de vie.

Cette démarche combine les forces et les faiblesses des indicateurs sociaux et environnementaux qui la composent. Elle démontre là encore la pertinence de croiser un indicateur environnemental synthétique comme l'empreinte écologique avec des indicateurs humains : les limites du PIB comme indicateur de « progrès réel » sont ainsi clairement mises en évidence, tout comme la nécessité de disposer d'indicateurs robustes de développement durable pour mesurer « ce qui compte vraiment » pour les sociétés humaines et pour la planète qui les accueille : le développement du bonheur et le maintien des équilibres et des richesses naturelles.

Figure N°7 : Carte du monde selon le Happy Planet Index



Vert > jaune : HPI élevé
Orange > Rouge : HPI faible

Source : New Economic Foundation

Conclusion du chapitre

Nous avons eu à montrer au cours de ce chapitre le rôle prépondérant que joue le capital naturel dans le développement à long terme d'un pays. Tous les courants de pensée s'accordent sur la nécessité de préserver les actifs naturels et nous appellent à assumer deux lourdes responsabilités. Nous avons d'abord, à l'égard des générations futures, la responsabilité de pouvoir éviter, si nous le voulons vraiment, des dégradations irréversibles de l'environnement, c'est-à-dire telles que les générations futures, malgré toutes leurs sciences et leurs techniques, ne pourront pas les réparer ou les compenser. Ces dégradations irréversibles concernent principalement la biodiversité et le climat, deux des sources fondamentales des flux renouvelables utiles de la nature.

Mais nous avons une autre responsabilité qui est celle de tendre vers un monde stabilisé et soutenable sans laisser de côté des centaines de millions d'hommes qui sont aujourd'hui lourdement dépendant du capital naturel renouvelable pour leur survie. Ces derniers sont obligés pour survivre de dégrader du capital naturel renouvelable, comme les sols, les forêts, les ressources halieutiques, les ressources en eau, s'enfermant ainsi dans des trappes à pauvreté.

Si l'on souhaite assumer ces responsabilités, il devient crucial de conserver les capacités productives des actifs naturels qui fournissent des flux de ressources renouvelables, d'une part pour les générations futures, d'autre part pour les pauvres qui en dépendent encore aujourd'hui lourdement, comme c'est le cas dans les Pays les Moins Avancés (PMA), et en particulier les pays d'Afrique. Or le capital naturel, c'est ce qu'on comprend et qu'on mesure le plus mal aujourd'hui, aussi bien sur le plan théorique qu'avec les méthodes actuelles de mesure.

L'analyse des techniques et méthodes d'évaluation des actifs naturels montrent qu'au-delà des développements théoriques, il existe des champs d'applications empiriques aux différentes méthodes d'évaluation selon qu'on est en présence des ressources renouvelables ou non. Même si ces techniques et méthodes peuvent apporter des biais énormes sur la valeur réelle de l'actif, elles restent à nos jours l'outil incontournable pour évaluer les actifs naturels et leurs dépréciations. Toutefois pour mesurer l'état de l'environnement, certains auteurs en plus de pouvoir mesurer la dépréciation et la dégradation de l'environnement préfèrent utiliser aussi des indicateurs de développement.

Ce rapide tour d'horizon des indicateurs de développement durable montre la diversité et la richesse des outils existants et des méthodologies employées. Chaque démarche a ses avantages et ses inconvénients. Retenons simplement que l'outil parfait n'existe pas et qu'un indicateur n'a de sens que si l'on sait clairement à quelle question il répond. Il ne peut être neutre : derrière le choix d'un indicateur se profile toujours un choix politique.

Une combinaison des indicateurs : empreinte écologique et IDH pour le Togo révèle que le pays ne remplit pas les critères du développement durable.

Une chose est sûre : tous les indicateurs de manière générale montrent d'une façon ou d'une autre que les limites de la planète sont dépassées, et que la croissance économique a du mal à se traduire en bien-être social.

Au final, peu importe le thermomètre choisi pourvu qu'il permette un diagnostic correct et qu'il conduise à la mise en œuvre rapide de remèdes appropriés et efficaces.

Dans le chapitre suivant, nous allons explorer une autre manière de prise en compte de l'environnement dans l'analyse économique globale : il s'agit de la comptabilité environnementale.

Chapitre 2 :
La comptabilisation des actifs naturels

Introduction du chapitre

Le système de comptabilité nationale, SCN 1993, est un cadre de référence établi au niveau international ayant pour objectif de mesurer en termes monétaire non seulement les flux de biens et de services liés à la production (produit intérieur brut (PIB) ou produit intérieur net (PIN)), mais aussi le stock de capital proprement dit, c'est-à-dire la richesse économique nationale. Or, la production de biens et de services exige des apports du milieu naturel, sur lequel elle a des répercussions, notamment l'épuisement des ressources et la production de résidus renvoyés dans l'environnement. L'environnement joue manifestement un rôle fondamental en termes de fourniture de ressources, d'absorption de déchets et, plus généralement, de préservation d'un cadre habitable. C'est ainsi que, si l'on considère l'environnement naturel comme un stock de capital naturel et ses utilisations pour les besoins humains comme les services provenant de ce stock, alors il est théoriquement possible de tenir compte de l'utilisation de l'environnement naturel dans l'activité économique, comme de l'utilisation des autres types de capitaux.

Dès lors, lorsqu'un produit quelconque inclus dans le PIB a fait usage du capital naturel en tant que ressource ou en tant que dépôt de résidus, tout système de comptabilité ne tenant pas compte du capital naturel est incomplet et risque d'induire en erreur. Tout système de comptabilité qui omet l'environnement, omet simultanément une dimension d'une importance décisive pour le fonctionnement du système économique et, plus généralement, pour la création et la préservation des richesses (ONU, 2001).

Or, jusqu'à une date très récente, pratiquement tous les pays omettaient de faire figurer l'environnement dans leurs comptes nationaux, et ce pour de bonnes raisons. Premièrement, l'activité humaine, dont les effets étaient locaux et réversibles, n'était pas jugée susceptible d'affecter l'environnement au point de compromettre sa contribution à l'économie et au développement du bien-être humain. Deuxièmement, la prise en compte de la contribution de l'environnement à l'économie et au bien-être humain était jugée particulièrement délicate, nécessitant la résolution de problèmes méthodologiques irréductibles et la production coûteuse d'une quantité considérable de données (ONU, 2001). De ce fait, les dispositions adoptées pour intégrer l'environnement à la comptabilité nationale ont été limitées, voire inexistantes. En d'autres termes, le concept de durabilité (la capacité d'un système économique à maintenir intactes les dotations des ressources naturelles pour ne pas compromettre le bien-être des générations futures), n'est absolument pas pris en compte (Bartelmus, 1992; Pearce et autres, 1989,1990; Daly, 1989) dans les comptes nationaux.

Cependant, la façon dont l'environnement est perçu évolue. L'hypothèse que les ressources naturelles sont des biens inépuisables et que les habitats de la planète peuvent indéfiniment absorber les déchets de la production et des autres activités humaines a aussi considérablement évolué. Il est maintenant évident que les activités humaines peuvent affecter profondément et sont profondément affectées par les grandes fonctions de l'environnement avec d'importantes répercussions pour les économies nationales et l'humanité dans son ensemble. Il n'est donc pas étonnant que l'inclusion de l'environnement dans le SCN ait finalement été considérée comme une nécessité. Dans cette perspective les difficultés de cette intégration sont apparues comme un problème à résoudre, et non comme un obstacle insurmontable. Mais en l'absence d'une relation systématique quantitative et structurée entre l'environnement et l'économie, la détermination non seulement des différentes contributions économiques à la détérioration de l'environnement, mais aussi des possibilités de remédier aux dommages observés, s'avère délicate.

Section 1 : La problématique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale

C'est la remise en cause, dès les années 70, de la perspective d'une croissance illimitée qui a ouvert la voie à la mise au point des instruments d'analyse économique plus complets, plus adaptés et plus réalistes. C'est à cette période que remontent les premières tentatives d'élaboration d'indices macro-économiques capables de mesurer non seulement l'évolution de l'économie mais aussi le bien-être social.

Avant de s'intéresser précisément à l'intégration des actifs naturels et de l'environnement dans la comptabilité nationale, on rappellera brièvement la façon dont fonctionne la comptabilité nationale actuelle ainsi que les éléments qui ont conduit à la remettre en cause.

1 : La comptabilité nationale actuelle

On rappelle successivement quelles sont les origines de la comptabilité nationale actuelle, ses principes de base relatifs à la construction des comptes ainsi que les remises en cause formulées à son endroit.

1.1 : Les origines de la comptabilité nationale

L'histoire des comptes nationaux a commencé naturellement en Grande-Bretagne dans la deuxième moitié du dix-septième siècle. Ils ont trouvé leur origine dans le besoin d'évaluer le revenu national et la dépense de façon à réformer le système des impôts. Deux noms sont à retenir ici : W. Petty, médecin mais aussi conseiller de Cromwell et G. King, contrôleur des comptes de l'armée britannique qui dans leurs recherches ont publié respectivement en 1684 et en 1688 une évaluation du revenu de la propriété et du travail.

D'autres évaluations ont été faites au dix-huitième siècle en Russie par A.N. Radishev et en France par A. L. Lavoisier. Mais le dix-neuvième siècle et le début du vingtième siècle ont été marqués par une pause dans ce type de travaux même si les économistes ont beaucoup discuté de la définition du revenu.

A la suite d'Adam Smith, les économistes ont adopté, jusque dans les années 1870, une vision restrictive de l'activité productive (les services en sont exclus) qui nuit à l'intérêt des calculs. Il faut attendre la crise des années 1930 aux Etats-Unis pour que se développe une série de recherches à la demande du Sénat et sous la direction de S. Kuznets. Il s'agissait de mesurer le déclin du revenu national américain entre 1929 et 1932. Parallèlement sont estimées la dépense en consommation et l'épargne. Le terme produit national brut est utilisé pour la première fois au milieu des années 1930 et S. Kuznets le reprend dans ses calculs sur la formation de capital aux Etats-Unis publiés en 1937. Il faut également noter les travaux de Colin Clark en Grande-Bretagne, Corrado Gini en Italie, Ragnar Frish en Norvège qui témoignent de la réémergence de la perspective macroéconomique en économie politique, en même temps que des progrès de la statistique économique. Entre-temps est parue la "*Théorie générale de l'emploi et de l'intérêt de la monnaie*" de J. M. Keynes qui donnait l'élan nécessaire à ces recherches en formulant l'identité du produit et du revenu. J. M. Keynes apporte aux comptables l'outil théorique leur permettant l'enregistrement méthodique des opérations : tout produit économique est également un revenu et peut donc donner lieu à une double inscription pour le même agent. L'idée de généraliser les principes de la comptabilité privée à la comptabilité nationale est née. Mais J. M. Keynes ne se contente pas de donner une base théorique à des travaux empiriques. Le succès de son livre appelle à une mesure précise des grandeurs qui y sont citées: la consommation, l'investissement, l'épargne. L'auteur anglais ouvre la voie à l'intervention des grands agrégats (le produit national, le revenu national) dans les débats de politique économique.

Au cours de la deuxième guerre mondiale il est revenu à J. Meade et R. Stone, tous deux fonctionnaires au cabinet de guerre anglais, d'élaborer, à la demande du parlement, le premier système de comptabilité nationale dans un livre blanc de 1941. Le terme système est ici essentiel puisque J. Meade et R. Stone ne se sont pas contentés de présenter quelques indicateurs mais un ensemble de tableaux agencés selon des règles précises. Les comptes qu'ils ont présentés mettent en jeu les entreprises, les ménages, les administrations publiques et le reste du monde.

Les tableaux de 1941 ont servi de base au rapport des Nations Unies publié à Genève en 1947 sur la mesure du revenu national et l'établissement d'une comptabilité nationale. En 1953, l'O.N.U. publie la première version de son " Système de comptabilité nationale ", présenté comme un modèle pour les pays souhaitant se doter de comptes nationaux selon les normes occidentales. Une normalisation internationale est entreprise sous l'impulsion de R. Stone et aboutit au système généralisé de comptes nationaux adopté par la communauté internationale en 1968. Aux comptes liés au revenu s'ajoute un tableau économique d'ensemble inspiré par W. Leontief qui détaille les échanges entre les secteurs productifs, et les comptes financiers qui précisent l'affectation de l'épargne. L'année 1970 voit la parution d'un nouveau système de l'ONU (SCN 70) et de la première version du Système Européen de Comptes économiques intégrés (SEC 70). Dans les années 90, l'effondrement de l'Union soviétique et la dissolution du camp socialiste amène la disparition du système de Comptabilité du Produit Matériel (CPM) que les pays socialistes présentaient comme une alternative au SCN mais qui ne se distinguait pas en fait vraiment de leur statistique économique courante. En 1993, sous l'impulsion des Nations Unies et des organisations internationales, une nouvelle version du système de comptabilité nationale a été mise au point. On assigne au système international actuel (SNA) l'objectif de procurer un cadre comptable et conceptuel compréhensible qui puisse être utilisé pour créer une base de données macro économique adaptée à l'analyse des performances de l'économie du pays (Peyron, 1998).

1.2 : Le principe de base de la comptabilité nationale

D'un point de vue général, la comptabilité nationale ne s'intéresse qu'aux biens ayant une valeur marchande. Plus précisément, le système de comptabilité nationale définit un bien économique comme un bien sur lequel «une unité institutionnelle exerce un droit de propriété, et à partir duquel des bénéfices peuvent être tirés, ou de l'utilisation ou de la vente, même

potentielle, de ces biens» (FAO, 1998). La définition fait donc appel à une conception plus marchande qu'économique³².

De nombreux biens, notamment environnementaux, sont exclus par la définition adoptée dans la comptabilité nationale. *Cela ne veut pas cependant dire que leur valeur soit nulle*. Les actifs naturels assurent en effet les productions de nombreux biens et services environnementaux. Certains de ces services sont essentiels au maintien de la vie humaine, ou plus simplement au bon déroulement de nombreuses activités, que celles-ci soient récréatives, ou liées à des besoins de production. Ces «productions» peuvent cependant ne pas satisfaire aux besoins des définitions proposées par le SNA.

Pour pouvoir appliquer le système de comptabilité nationale, il a fallu recourir à plusieurs conventions importantes. Les principaux concepts portent essentiellement sur la description du processus économique en termes monétaires et directement observables. La plupart des stocks et des flux qui ne sont pas directement observables en termes monétaires, ou qui n'ont pas de contrepartie monétaire précise, ne sont pas pris en compte, à quelques exceptions près pour des raisons de concordance ou lorsque certaines données sont nécessaires³³. Berkeley Hill cite en exemple, la valeur des services collectifs fournis par les administrations publiques qui sont comptabilisés comme production pour des raisons de concordance parce que la rémunération des salariés et l'achat de toutes les catégories de biens et services par les administrations publiques sont directement observables en termes monétaires³⁴.

Les comptes nationaux se rapportent donc généralement à des activités incluses dans la production dont la nature est en partie question de convention. Par conséquent, la frontière de

³² La notion de valeur marchande fait référence aux biens qui s'échangent sur un marché et pour lesquels il existe un prix. La valeur économique ne fait pas nécessairement référence à des biens qui s'échangent sur un marché. La valeur économique renvoie au fait que des biens contribuent à l'utilité, à procurer de la satisfaction aux individus. Il n'est pas nécessaire pour cela de payer un prix. Certains biens-les biens publics notamment-procurent de l'utilité aux individus. Cependant, en raison de leurs caractéristiques de non exclusion (il est impossible d'empêcher par un quelconque moyen un individu de consommer un bien comme l'éclairage public ou l'air) et de non rivalité (le fait que mon voisin consomme l'éclairage public et en retire de la satisfaction ne réduit pas la quantité que je suis susceptible de consommer), ces biens échappent au marché, et sont de ce fait exclus du champ des biens et services couverts par la comptabilité nationale.

³³ Berkeley Hill (2001), Communication sollicitée du Royaume-Uni « Prise en compte de l'écologie dans les comptes économiques de l'agriculture – quelques questions essentielles liées à la création d'un nouveau compte satellite intégrant l'environnement », (Genève, 17-19 octobre 2001)

³⁴ De même, la production pour compte propre des services des logements occupés par leur propriétaire et de biens pour sa propre consommation finale (des produits agricoles, par exemple) et l'élevage de poisson dans des centres de pisciculture sont considérés comme faisant partie du domaine de la production. Mais les services domestiques et personnels produits par les ménages pour leur propre consommation (la préparation de repas ou la garde de personnes âgées, par exemple) et la reproduction naturelle des réserves halieutiques des océans sont l'une et l'autre exclues.

la production «résulte d'un compromis délibéré qui tient compte des besoins de la plupart des utilisateurs» (SCN de 1993).

L'émergence de problèmes environnementaux de par le monde, la prolifération de théories économiques insistant sur l'évidente contribution de l'environnement à la croissance économique et au bien-être et d'outils permettant d'évaluer cette contribution, ont conduit les économistes à remettre en cause quelques uns des principes de base de la comptabilité nationale.

1.3 : La remise en cause des principes de la comptabilité nationale

De nombreux auteurs ont souligné le fait que les comptes nationaux soient focalisés sur la production entraîne l'exclusion d'un certain nombre d'aspects. Il est par exemple impossible de dire si la croissance économique s'est accompagnée d'un accroissement des inégalités sociales ou d'une destruction de l'environnement. Plus généralement, les nombreuses interprétations du Produit Intérieur Brut (PIB), principal indicateur fourni par la comptabilité nationale, en matière de bien-être semblent abusives et sont de ce fait remises en cause dès les années soixante. On parle à l'époque du coût de la croissance, en faisant référence au fait que les augmentations de la production ne sont pas nécessairement synonymes d'amélioration du bien-être.

De manière générale, les raisons invoquées pour ne pas accepter docilement la frontière classique de la production, et par là même le produit national net (revenu national) et les mesures associées, procèdent de deux arguments.

En premier lieu, une partie du PIB provient d'activités nécessaires pour défendre l'environnement des effets préjudiciables d'autres activités, c'est-à-dire les effets induits négatifs de la production et de la consommation. Lorsque cette activité de défense est entreprise par les exploitations agricoles (entreprises) qui sont obligées de prendre des mesures pour freiner la pollution de l'air ou de l'eau, le coût est déjà traité comme une consommation intermédiaire et déduit dans le calcul de la valeur ajoutée. Toutefois, les dépenses de défense financées par l'État (par exemple les mesures visant à réduire la pollution des fleuves ou à nettoyer les épanchements d'hydrocarbures) ou par les ménages (qui achètent des dispositifs de traitement de l'eau ou consomment de l'eau en bouteille) ne sont pas traitées de la sorte. Par un effet pervers, plus la pollution nécessite des mesures correctives et plus le PIB s'en trouve augmenté lorsqu'il est calculé de façon classique. Il conviendrait peut-être mieux de traiter ces dépenses publiques et dépenses de consommation comme une

consommation intermédiaire et les déduire de la valeur de la production globale pour obtenir une demande finale corrigée des incidences écologiques.

En second lieu, si la consommation de capital fixe est traitée comme un poste négatif pour établir des estimations classiques du revenu national, il n'est pas tenu compte de la consommation des ressources naturelles non produites (abstraction faite de l'activité qui se traduit par un appauvrissement ou une dégradation de la ressource, comme dans le cas de l'exploitation minière ou de la pêche). Dans le SCN, qui est essentiellement axé sur la production, les activités qui entraînent une dégradation ou un appauvrissement des ressources naturelles sont uniquement considérées comme un gain économique; aucune perte n'est prise en compte (da Motta, 1996). Ainsi, selon Peskin (1991), le capital constitué par les ressources écologiques et naturelles revêt la plus grande importance pour la production de biens et de services et, en négligeant de donner une valeur à leur appauvrissement, on surévalue inévitablement le revenu net ou durable.

On peut exprimer les deux ajustements mentionnés plus haut par une formule très simple:

Produit national net durable = produit national net *moins* dépenses de défense *moins* dépréciation du capital naturel (Adger, 1991a).

Cela dit, des ajustements peuvent être apportés au niveau des sorties (emplois) afin d'inclure dans la production la valeur des services environnementaux et autres services non marchands. Lorsque ceux-ci sont fournis en contrepartie d'une prestation monétaire (versée par exemple par une administration publique à des propriétaires terriens en échange d'une autorisation d'accès à des loisirs), l'argument est particulièrement justifié; il n'y a plus qu'un pas pour passer à la commercialisation de l'accès concrétisée par un ticket d'entrée. La situation est moins claire lorsqu'il n'y a pas de versement et que l'on considère davantage l'accès comme un droit public. Le problème se complique encore dans la mesure où, comme cela se produit fréquemment dans l'agriculture, les services environnementaux sont des externalités associées à la production marchande, de sorte que la production de ces services n'entraîne pas de coûts en termes de ressources pour les particuliers. Il peut y avoir un problème de double comptabilisation si l'on procède à un ajustement à la fois pour la valeur des services environnementaux et pour le coût des mesures de défense de l'environnement (Mäler, 1991).

Pour Ben Ali (2001), ce sont principalement trois problèmes qui apparaissent si l'on prend en compte le traitement réservé à l'environnement dans le système de comptabilité nationale.

Premièrement, dans le cas de la prise en compte des coûts de réparation, les dépenses nécessaires à ce type de mesures sont donc destinées à empêcher, réduire, éviter ou corriger des charges sur l'environnement et représentent une partie des coûts induits par la croissance économique. L'exécution d'activités de protection de l'environnement exige l'emploi de ressources, ce qui a un effet positif sur le PNB. En d'autres termes, selon la comptabilité nationale, la croissance économique évaluée à travers le PNB s'accroît lors d'un accident chimique ou d'une catastrophe.

Deuxièmement, les marchandises et services échangés sur le marché ne reflètent que la rareté contenue dans les prix. Les produits du secteur informel, pour lesquels il n'existe pas de prix du marché sont exclus du calcul effectué par la comptabilité nationale. Et c'est justement dans le domaine de l'environnement qu'il manque souvent de vrais prix. Ainsi, la comptabilité nationale aboutit à un revenu trop élevé par rapport à la réalité comme une entreprise qui ne procéderait pas à des amortissements dans sa comptabilité.

Troisièmement, la comptabilité nationale n'accorde pas beaucoup de poids au calcul des stocks. Cela est surtout dû aux grands problèmes surgissant lors de l'évaluation des patrimoines, tellement il existe de méthodes d'évaluation. Du point de vue de l'environnement, il est néanmoins très important de considérer les stocks, puisque la diminution de stocks de ressources est souvent irréversible.

En définitif, tant que des indicateurs fiables intégrant l'environnement n'auront pas été mis en place et agréés au niveau international, on continuera à baser les décisions importantes sur le PIB uniquement, et l'environnement continuera à faire l'objet d'études partielles, voire à se dégrader car négligé dans les décisions économiques.

Cependant, sur la base des travaux des Nations Unies, des expériences faites dans de nombreux pays mais également les instruments économiques empruntés à l'économie de l'environnement, on est arrivé au compromis suivant: on ne peut pas changer de fond en comble les SCN. Ce serait trop compliqué et trop laborieux de changer un système qui est appliqué maintenant partout dans le monde et pour lequel on a aujourd'hui une certaine expérience. On reste donc basé sur ce système, mais on le complète par différents indicateurs rendant compte de la qualité de vie ou du bien-être. En particulier, on tente de construire des

systèmes de comptes satellites. Ces systèmes sont directement basés sur la comptabilité nationale tout en s'autorisant quelques libertés.

2 : Les aspects théoriques de l'intégration des comptes d'environnement et des comptes de l'économie

La question des comptes de l'environnement n'est pas à proprement parler nouvelle. Soulevée pour la première fois dans les années 1960, à une époque où le monde occidental s'ouvrait aux problèmes de l'environnement, elle donna lieu à toute une série de discussions et de travaux pionniers dans les années 70. Cependant, avec la crise économique cette question ne tarda pas à être reléguée au second plan comme d'ailleurs la plupart des préoccupations ayant trait à l'environnement.

Après une longue période de mise à l'écart imposé par un contexte politique et économique défavorable, le thème connaît un net regain d'intérêt au plan international et de nombreux pays souhaitent maintenant pouvoir se doter d'une comptabilité de l'environnement.

Etonnamment ces travaux n'ont pas eu l'écho qu'on aurait pu imaginer. André Vanoli estime que ces échecs sont liés au fait qu'ils nécessitent des "choix conventionnels si larges qu'ils confinent souvent à l'arbitraire et posent de redoutables problèmes d'interprétation (...)", que les modes de calcul utilisés sont parfois opaques, ce qui ravive le scepticisme des scientifiques, mais peut être aussi au fait que ces propositions n'ont pas été suivies de "pratiques statistiques régulières" (Vanoli, 2002) et n'ont pas été relayés par des organismes statistiques nationaux.

Il est à noter qu'il n'existe pas un modèle unique de comptabilité de l'environnement mais bien une pluralité. Parmi les différents modèles de comptabilité environnementale, l'approche la plus complète et systématique est celle développée par l'ONU avec le FMI, la Banque mondiale, l'OCDE et la Commission européenne (SEEA 93). Elle consiste à étendre le système de comptes nationaux (SCN) des Nations unies, pour obtenir une comptabilité intégrée des domaines économique et environnemental, qui présente de façon cohérente la contribution de l'environnement à l'activité économique et l'impact de l'économie sur l'environnement. Le cadre comptable est développé de façon à mesurer les variations en valeur du patrimoine. L'accent est donc déplacé du revenu au capital. Il ne s'agit plus de simplement compter des revenus produits au cours d'une période mais la richesse réelle d'un pays.

Henry Peskin dans une étude réalisée pour la banque mondiale sur les systèmes de comptabilité de l'environnement en 1990 a établi une typologie. Il distingue : 1) les systèmes dont l'objet est de comptabiliser les dépenses de gestion de l'environnement, 2) les comptes des ressources physiques, 3) les systèmes ayant pour but d'évaluer la valeur de la consommation des ressources naturelles et, 4) les comptes d'environnement en valeur physique et monétaire.

Cependant, nous allons retenir la classification faite par Comolet (1994) qui a regroupé les expériences concrètes en matière de comptabilité de l'environnement autour de trois grandes approches : les positions visant à corriger le PIB, les comptes satellites de l'environnement, et les comptes de ressources naturelles et les comptes du patrimoine naturel.

2.1 : Les positions visant à corriger le PIB

La première approche procède d'une tentative d'extension du champ de la comptabilité nationale traditionnelle au domaine de l'environnement. En effet, dans les comptes nationaux "classiques", les aspects environnementaux ne sont pas traités. Comme le pose très clairement et sans ambiguïté Vanoli (2002), les problèmes environnementaux que constituent les externalités sont, par définition, provoqués sans le consentement des unités qui seront affectées et "aucune valeur ne leur est imputée dans le Système". Conçu à l'origine pour décrire les performances économiques des Etats, les systèmes de comptabilité nationale, et notamment le plus célèbre de leurs agrégats, le PIB, sont rendus pour parties responsables par les défenseurs de la nature de la détérioration de l'environnement. En effet, il leur est reproché de ne pas prendre en compte les coûts externes découlant de la surexploitation des ressources naturelles, de renforcer du même coup la dichotomie entre la sphère monétaire et l'environnement et d'accréditer par là même l'idée selon laquelle le bien-être varie dans le même sens que le taux d'exploitation des ressources naturelles. De ce fait en confondant la consommation des ressources naturelles avec l'élévation du revenu national et en ne décrivant que les activités économiques marchandes (monétaires), la comptabilité nationale « surestime le revenu que l'on peut consommer aujourd'hui sans réduire la capacité de produire demain »³⁵. Ce faisant, elle s'est révélée incapable d'attirer l'attention des responsables politiques sur les conséquences dommageables de la dégradation des milieux pour le développement humain à long terme.

³⁵ Jonathan LEVIN, Comment traiter l'environnement dans la comptabilité nationale ?, *Bulletin du FMI*, 11 juin 1990 (repris dans *Problèmes économiques* n°2.225, 15 mai 1991, p.30-32).

Dès lors, et compte tenu des limites de la comptabilité nationale ainsi mise en évidence, certains économistes et comptables proposent d'élargir le cadre central du SCN afin d'y introduire ou de faire ressortir certaines informations relatives à l'environnement. Il s'agit selon les travaux :

- des dépenses de gestion ou de protection de l'environnement ;
- du coût monétaire des dommages infligés à l'environnement ;
- de la valeur des ressources naturelles consommées ;
- ou encore de valeur des services (bénéfices) environnementaux.

D'aucuns, parmi les économistes et comptables, considèrent qu'en intégrant ces nouvelles données à la comptabilité nationale, il est même possible de calculer le PIB « vert », autrement dit un PIB ajusté reflétant l'évolution de l'environnement, qui viendrait remplacer, au sein même du cadre central du SCN, le PIB conventionnel. Ainsi, certains d'entre eux proposent d'ajouter la valeur des services naturels au calcul du PIB et d'en retrancher les dépenses de protection de l'environnement ainsi que le coût des dommages, alors que d'autres, plus pragmatiques et prudents, n'envisagent de comptabiliser que la dépréciation du capital naturel. A vrai dire, il n'existe pas une mais bien plusieurs façons de calculer un PIB corrigé et d'ajuster le SCN³⁶.

³⁶ Voici donc quelques éléments de prise en compte de l'environnement dans le calcul du « PIB corrigé » :

*Les dépenses monétaires de protection de l'environnement (dépollution et restauration des milieux, contrôle et mesure de qualité du milieu, ...) sont déjà comptabilisées dans le SCN mais n'apparaissent pas en tant que tel dans les comptes. Dans le cas des ménages et des administrations, ces dépenses sont par convention assimilées à des consommations finales et sont donc prises en compte dans le calcul du PIB, ce que certains cherchent précisément à éviter. Pour remédier à cette situation il est proposé d'isoler ces dépenses et de les comptabiliser comme des consommations intermédiaires lorsqu'il s'agit d'administration ou de ménages (comme c'est déjà le cas pour les autres agents économiques), ce qui aurait pour effet de diminuer d'autant le PIB. Une alternative consiste à inclure toutes les dépenses de protection de l'environnement dans le calcul du PIB, puis de soustraire de cet agrégat le coût des dommages environnementaux pour obtenir le PIN (Produit intérieur net).

*Dans le SCN, les prélèvements des ressources naturelles marchandes, comme les ressources du sous sol, sont pris en compte dans le calcul de la valeur de la production et par voie de conséquence dans celle du PIB, mais il n'est nullement tenu compte de la consommation de capital naturel correspondante. Ici, il est proposé de traiter les ressources comme un capital fixe. Le produit de leur vente est alors inclus dans le PIB, mais il est en revanche soustrait du PIN dans la mesure où leur extraction s'apparente à une consommation de capital fixe. Une autre façon d'aborder le problème consiste à assimiler les ressources naturelles à des stocks issus des exercices précédents. Dans cette hypothèse leur valeur (moins leur coût d'extraction et la marge bénéficiaire) est exclue du PIB et du PIN.

*Les coûts des dommages environnementaux ne sont pas en général comptabilisés dans le SCN, sauf s'ils prennent une forme marchande. La solution proposée consiste, une fois la valeur monétaire de ces coûts évaluée, il reste à comptabiliser le dommage comme précédemment, soit comme une dépréciation de la valeur du capital fixe, soit comme une diminution du stock. Dans un cas comme dans l'autre les dommages environnementaux sont traités comme une diminution d'actifs corporels, diminution dont il est tenu compte lors du calcul du revenu.

Les limites liées aux tentatives de correction du PIB

Cette première approche vise ni plus ni moins qu'à modifier le cadre central de la comptabilité nationale dans le but de remplacer ou de compléter les agrégats traditionnels par des agrégats corrigés. Cette façon d'appréhender l'environnement pêche par son réductionnisme et renvoie à une conception minimaliste de l'environnement. Elle fait objet de nombreux critiques et n'apparaît pas réaliste en raison des difficultés tant théoriques que pratiques qu'elle soulève.

Sur le plan théorique, se pose en particulier la question du choix des catégories d'environnement à intégrer dans le cadre central de la comptabilité nationale mais également celle du traitement économique et comptable de ces éléments. On se demande par exemple s'il fallait incorporer les dépenses de protection de l'environnement, la consommation du capital naturel, les dommages écologiques, etc... ou est ce que les dépenses de protection de l'environnement des ménages et des administrations doivent être assimilées à des consommations intermédiaires ou à des consommations finales, etc... ?

Sur le plan pratique, outre les problèmes désormais classiques tenant à l'évaluation des biens et services naturels non marchands et pour lesquels aucune solution satisfaisante n'a encore été trouvée, vient s'ajouter l'insuffisance, quantitative et qualitative, des systèmes statistiques actuels qui rend difficile l'identification des grandeurs à comptabiliser. A ce stade de la réflexion, l'intégration même partielle de l'environnement dans le cadre central de la comptabilité nationale s'avère être une impasse car le risque est trop grand de rompre la cohérence d'ensemble d'un système, le SCN, qui n'a pas pour vocation de comptabiliser l'environnement, sans être pour autant assuré d'obtenir des résultats probants.

En réalité, selon Comolet (2004), il paraît que le cadre central de la comptabilité nationale n'est pas adapté à la description du patrimoine naturel et le valorimètre monétaire ne traduit que très imparfaitement l'utilité sociale et écologique des systèmes naturels. La logique qui sous tend la construction des comptes nationaux n'étant pas transposable au patrimoine naturel, il convient plutôt d'élargir son champ et c'est notamment le rôle des comptes satellites de l'environnement.

2.2 : Les comptes satellites de l'environnement

La comptabilité nationale est avant tout un instrument de mesure au service de l'Etat mais, si elle est bien adaptée à l'étude des problèmes macro-économiques, elle demeure insuffisante pour aborder certains aspects pourtant fondamentaux de la vie d'une nation. C'est

ainsi qu'il est difficile à partir des seuls comptes nationaux de mesurer l'effort de l'intervention de l'Etat dans certains domaines économiques et surtout sociaux. Il en est de même pour l'effort que le pays consacre à certaines activités marchandes et non marchandes à l'exemple de l'enseignement, de la santé et de l'environnement.

C'est pour combler cette lacune que les comptes satellites ont été mis au point. Ils ont pour objectif de décrire et d'analyser des domaines correspondant à des préoccupations de la collectivité tout en respectant une double contrainte:

- produire des statistiques comparables à celles des comptes nationaux ;
- maintenir un niveau de cohérence des estimations retenues comparable à celui de la comptabilité nationale.

Sur le plan de l'environnement, l'objet de ces comptes est plus modestement de retracer les flux des dépenses engagées par les agents économiques pour la gestion de l'environnement ainsi que la valeur monétaire des stocks et des prélèvements des ressources naturelles, des dommages écologiques ou encore des services naturels. Cette fois, l'objectif n'est pas d'intégrer ces données dans le cadre central du système de comptabilité nationale, ils sont en dehors du cadre central dans des comptes ad hoc, complémentaires des comptes centraux.

Ces comptes ont pour vocation également de décrire les données physiques (stock et flux) associés à ces différentes grandeurs (prélèvements de ressources minérales, dommages physiques, ...).

Contrairement au cadre central de la comptabilité nationale, les comptes satellites ne sont guidés par aucune théorie économique et leur orientation est essentiellement statistique³⁷. Ils sont avant tout destinés à aider les gestionnaires des domaines concernés en leur fournissant des statistiques adaptées à leurs besoins.

Un compte satellite constitue donc un cadre évolutif qui rassemble l'information dans un domaine de préoccupation économique et sociale. Nous distinguons deux familles de comptes. La première porte sur des activités économiques insuffisamment détaillées ou peu discernables dans le cadre central et la seconde est formée par les comptes établis dans une optique fonctionnelle. C'est évidemment cette dernière que nous allons retenir dans notre développement. En effet, les comptes satellites établis dans une optique fonctionnelle introduisent de nouveaux concepts de production et de consommation et élargissent la notion

³⁷ Khelifa KABRI dans « les comptes satellites, instruments d'intégration de l'activité économique et sociale », Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, Université Mouloud MAMMERI de Tizi Ouzou.

de capital en y incluant le capital humain et le patrimoine. Ils présentent une base méthodologique commune et dégagent pour chaque fonction un agrégat de dépense nationale qui n'apparaît pas dans le cadre central. Le concept clé des comptes satellites est non la production comme dans le cadre central, mais la dépense. Ainsi, la dépense nationale du domaine considéré sera décrite par un compte suivant trois optiques :

- l'analyse de la dépense nationale selon les utilisateurs permet de distinguer les unités institutionnelles qui bénéficient de la dépense (consommateurs), que le bénéfice s'exprime en termes de transferts reçus, de services consommés ou en termes physiques d'avantages ;
- l'analyse de la dépense selon le financement distingue les unités qui supportent effectivement les charges du domaine, soit en subventionnant la production du domaine afin de diminuer le prix des produits concernés, soit en accordant des aides directes sous forme de transferts aux unités bénéficiaires ;
- l'analyse de la production retrace en détail le processus de production des unités institutionnelles dont l'activité est caractéristique du domaine.

2 3 : Les comptes de ressources naturelles et les comptes du patrimoine naturel

Cette troisième approche a pour chefs de file la Norvège et la France qui ont développé respectivement à partir de 1974 et 1978, deux systèmes de comptes³⁸ tout à fait originaux visant un même objectif : réunir dans un cadre comptable cohérent des informations à la fois quantitatives et qualitatives aussi bien sur l'état du patrimoine naturel et son évolution que sur sa gestion ou son utilisation par les agents économiques. Ces deux systèmes en dépit d'importantes différences conceptuelles et méthodologiques, décrivent en termes physiques en priorité (mais également si les données sont disponibles en termes monétaires) les stocks des ressources ainsi que les flux qui leur sont associés, en particulier ceux imputables à l'action de l'homme (prélèvement, aménagement du milieu, action de dépollution, ...).

Le système norvégien se fonde sur le lien étroit entre politique économique et politique d'utilisation des ressources naturelles. L'approche norvégienne est basée sur le fonctionnement d'une économie constituée de deux catégories d'agents, à savoir des consommateurs et des producteurs. La nature joue le rôle de producteur en procurant des

³⁸ Le système norvégien est connu sous l'appellation de comptes des ressources naturelles et le système français est appelé comptes du patrimoine naturel.

ressources matérielles, de l'énergie, des services à la société tandis qu'à l'inverse la société joue le rôle de consommateur en renvoyant les déchets issus de la consommation au milieu naturel.

Le système norvégien surprend cependant de par son caractère très analytique. En effet, ce dernier résulte de la juxtaposition de comptes conçus chacun presque sur mesure, sans souci aucun de cohérence d'ensemble. Il n'a pas été jugé opportun ici de définir un cadre général de référence applicable à l'ensemble des ressources naturelles.

Très pragmatique dans leur démarche, les norvégiens se sont souvent attachés à comptabiliser les ressources naturelles faisant l'objet d'une exploitation économique, tout en s'efforçant de répondre aux besoins des gestionnaires de ces ressources et des décideurs politiques. C'est la raison pour laquelle ces derniers ont, dès l'origine, cherché à relier le nouveau système de comptes de ressources naturelles à la comptabilité nationale et à la modélisation macroéconomique. De tous les systèmes de comptes de l'environnement actuellement recensés, il fait partie de ceux qui sont véritablement utilisés en vue de la décision et ceci grâce au soutien politique et aux moyens humains et financiers substantiels affectés à la production des comptes ; et à des équipes multidisciplinaires de plusieurs personnes qui y travaillent en permanence.

C'est à Bertrand de Jouvenel que revient le mérite d'avoir, pour la première fois en France, eu l'idée d'associer comptabilité économique et environnement. Dès 1966, celui-ci suggérait en effet dans ses propositions à la commission des comptes de la nation de prendre en compte pour le calcul des agrégats de la comptabilité nationale, les prélèvements des ressources naturelles, les services rendus à titre gratuit par la nature ainsi que les nuisances. Devant l'aggravation des préjudices subis par le milieu naturel dans les années 70, le groupe interministériel d'évaluation de l'environnement en 1974, préconise une réforme des cadres de la comptabilité nationale, du plan comptable des entreprises et des collectivités afin d'y intégrer certaines données relatives à l'environnement naturel. Il propose de plus la construction d'un système de compte de stocks (en quantités et qualités) sur le patrimoine naturel ainsi que la publication d'un rapport annuel sur l'état de l'environnement. En 1977, l'INSEE publie le Système Elargi de Comptabilité Nationale (SECN) qui reconnaît l'importance des comptes du patrimoine économique, lequel se limite toutefois au patrimoine marchand. Le 14 Février 1978, le gouvernement français a décidé de mettre en place une Commission Interministérielle des Comptes du Patrimoine Naturel (CICPN) qui sera chargée

spécialement d'élaborer un système de comptes sur le patrimoine naturel et en 1986, il a été publié l'ouvrage de synthèse sur les comptes du patrimoine naturel. Il prévoit :

- de tenir une comptabilité à la fois des éléments naturels, des écosystèmes et des agents ;
- de retracer les interactions entre les activités économiques et facteurs naturels ;
- de décrire les mécanismes de régulation du patrimoine naturel ;
- de développer l'évaluation économique, écologique et socio-culturelle du patrimoine naturel.

Contrairement à leurs homologues norvégiens, surtout soucieux de préserver la cohérence avec la comptabilité nationale, les comptables français se sont efforcés de construire un système original, adapté à la description de l'ensemble des éléments du patrimoine naturel, et non pas seulement les ressources présentant un intérêt économique. Partant de rien, ou presque, il leur a donc fallu, pas à pas, concevoir méthodiquement les bases de ce nouvel instrument, à commencer par les fondements conceptuels.

Le système de comptabilité du patrimoine naturel français, à la différence de la comptabilité norvégienne est totalement autonome par rapport au SCN. Voici pourquoi la comptabilité nationale et la comptabilité du patrimoine naturel forment, pour le moment tout au moins, deux instruments distincts. Toutefois, ce constat n'exclut pas, bien au contraire, la possibilité d'une étroite articulation entre les deux systèmes.

Section 2 : L'approche analytique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale

Dans cette section nous allons montrer d'une part, qu'il est possible de mesurer analytiquement le bien-être national à travers le Produit National Net (PNN) et d'autre part, comment la prise en compte des actifs naturels agit sur le PNN.

1 : De la mesure du bien-être au PNN

Il est désirable de définir un indicateur pour l'ensemble de l'économie de bien-être relié à une mesure observable comme le PNN. Une des propositions pour obtenir ces indicateurs est d'examiner comment le PNN conventionnel peut être amélioré pour devenir un meilleur estimateur de bien-être. Comment accomplir cette tâche et comment prouver formellement

que le bien-être équivaut à la mesure du PNN sous certaines conditions, sera l'objet de ce paragraphe.

La mesure du bien-être économique pour diverses raisons est importante mais aussi difficile. Dans la pratique, le PNN par tête est utilisé comme indicateur du niveau de bien-être national. Autrement dit, du point de vue théorique, certains auteurs argumentent que le bien-être serait mieux défini par la mesure de la richesse : comme la valeur présente de la consommation future. Même si cette définition semble juste, cette mesure serait difficile à calculer dans la pratique. La question importante en général est de savoir quelles sont les informations qui seront nécessaires pour mesurer correctement le bien-être et en particulier est-ce que ces informations nécessaires sont disponibles au prix du marché courant (en données monétaires) ? Evoquée pour la première fois par Weitzman (1976) dans son célèbre article³⁹, cette question a été discutée par plusieurs auteurs. La contribution de Weitzman était de montrer que le PNN sous certaines conditions est la mesure appropriée du bien-être. Cela ne veut pas dire que la mesure comme la valeur présente de la consommation future est non importante pour les analyses du bien-être. Comme nous allons le montrer dans la suite, la valeur présente de la consommation future et le PNN sont en principe, en utilisant les termes propres à Weitzman, les deux faces d'une même monnaie. La plupart des recherches récentes focalise l'attention sur le progrès technique, les externalités, les investissements dans les ressources naturelles, ... et plusieurs de ces analyses essayent d'intégrer ces phénomènes dans les modèles de bases de la mesure du bien-être.

Qu'entendons-nous par économie du bien-être. La définition la plus naturelle est la valeur présente de l'utilité future. Est-ce qu'il est possible de trouver un équivalent statique à la valeur présente de l'utilité future ? Comme nous allons le montrer, cet équivalent statique est l'expression familière $U(C^*(t)) + \lambda^{C^*}(t) dK^*(t)/dt$ où $C^*(t)$, $K^*(t)$, $\lambda^{C^*}(t)$ représentent respectivement le sentier optimal pour la consommation, le stock de capital et « co-state » variable (où ce dernier est interprété comme utilité marginale de la consommation ou l'utilité de la valeur du capital).

En substituant $C^*(t)$, $K^*(t)$ et $\lambda^{C^*}(t)$ dans l'équation du Hamiltonien courant lorsqu'on fait

³⁹ On the welfare significance of National Product in a Dynamic Economy paru dans "The Quarterly journal of Economics".

$$\text{Max} \int_0^{\infty} U(C(t)) e^{-\theta t} dt$$

$$S/C \quad \frac{dK(t)}{dt} = f(K(t)) - C(t)$$

$$K(0) = K_0$$

C'est-à-dire dans $H^C(t) = U(C(t)) + \lambda^C(t)[f(K(t)) - C(t)]$

La valeur du Hamiltonien courant le long du sentier optimal peut être écrite comme suit :

$$H^{C^*}(t) = H^C(C^*(t), K^*(t), \lambda^{C^*}(t)) = U(C^*(t)) + \lambda^{C^*}(t) dK^*(t)/dt \quad (1)$$

Il est possible de relier la valeur du Hamiltonien courant le long du sentier optimal à la mesure du bien-être national. Pour voir cela, nous allons différencier totalement (1) par rapport au temps.

$$\frac{dH^{C^*}(t)}{dt} = \frac{\partial H^{C^*}(t)}{\partial C^*(t)} \cdot \frac{dC^*(t)}{dt} + \frac{\partial H^{C^*}(t)}{\partial K^*(t)} \cdot \frac{dK^*(t)}{dt} + \frac{\partial H^{C^*}(t)}{\partial \lambda^{C^*}(t)} \cdot \frac{d\lambda^{C^*}(t)}{dt} \quad (2)$$

En utilisant la condition nécessaire

$$\frac{\partial H^{C^*}}{\partial C^*} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{d\lambda^{C^*}}{dt} = \theta \lambda^{C^*} - \lambda^{C^*} f_K(K^*) \quad \text{aussi bien que}$$

$$\frac{\partial H^{C^*}}{\partial K^*} = \lambda^{C^*} f_K(K^*) \quad \text{et} \quad \frac{\partial H^{C^*}}{\partial \lambda^{C^*}} = \frac{dK^*}{dt} \quad \text{de (1)}$$

Nous pouvons réécrire (2) pour lire maintenant :

$$\frac{dH^{C^*}(t)}{dt} = \theta [H^{C^*}(t) - U(C^*(t))] \quad \text{qui a la forme d'une équation de Bernoulli}$$

En résolvant pour la valeur de hamiltonien courant au temps T, on a

$$H^{C^*}(T) = H^{C^*}(t) e^{\theta(T-t)} - \theta \int_t^T U(C(s)) e^{\theta(T-s)} ds$$

Si on multiplie par $e^{-\theta(T-t)}$ et si on utilise le résultat que $H^{C^*}(T) e^{-\theta(T-t)}$ tend vers zéro quand T tend vers infini (voir Michel, 1982) on obtient la mesure du bien-être

$$\theta \int_t^{\infty} U(C^*(s)) e^{-\theta(s-t)} ds = H^{C^*}(t) = U(C^*(t)) + \lambda^{C^*}(t) dK^*(t)/dt \quad (3)$$

Cette équation a des implications importantes dans la mesure du bien-être qui sont résumées dans la proposition suivante :

Proposition : Etant donné la fonction d'utilité individuelle qui est dans ce cas la fonction de bien-être social ($U(0) = \int_0^{\infty} U(C(t))e^{-\theta t} dt$) et les conditions de différenciation appropriées, l'intérêt de la valeur présente de l'utilité future égalise la valeur du hamiltonien courant le long du sentier optimal.

Par « intérêt » dans la proposition nous entendons, le taux de préférence pour le présent qui est le taux auquel l'utilité future est escomptée. Il découle de la proposition que la valeur du hamiltonien courant contient toutes les informations nécessaires pour mesurer le bien-être et est donc équivalent statique du bien-être. On doit considérer la valeur du hamiltonien courant le long du sentier optimal comme le Produit National relié à la mesure du bien-être puisque toute information nécessaire pour mesurer le bien-être au temps t est disponible en ce temps là. En d'autres termes, en disant que l'économie suit le sentier optimal, la mesure du bien-être ne requiert plus de savoir comment ce sentier serait dans le futur.

Pour faciliter l'interprétation du bien-être en termes de Produit National, il est instructif d'utiliser une approximation linéaire de la mesure du bien-être suggérée par exemple par Hartwick (1990) et Maler (1991). En suivant la convention dans ces études, on peut donc approximer $U(C^*)$ par la fonction linéaire $\lambda^{C^*} C^*$. En remplaçant $U(C^*(t))$ par $\lambda^{C^*}(t)C^*(t)$ dans (3) on a ce qu'on peut appeler la mesure net du bien-être (NWM)

$$NWM = \lambda^{C^*}(t)C^*(t) + \lambda^{C^*}(t) \cdot dK^*(t)/dt \quad (4)$$

L'équation (4) mesure le PNN en termes d'utilité ou dit autrement, l'approximation locale de la mesure du bien-être est proportionnelle au PNN où le facteur de proportionnalité est égal à l'utilité marginale de la consommation le long du sentier optimal. En divisant, l'équation (4) par l'utilité marginale de la consommation, cela donne la mesure nette du bien-être en terme réel. Donc dans le modèle de Benchmark, l'intérêt de la valeur présente de l'utilité future peut être approximée par le PNN évalué au prix $\lambda^{C^*}(t)$. Pour que le Produit National soit une mesure « exacte » du bien-être, il faut que la fonction d'utilité soit linéaire en consommation c'est à dire $U(C) = C$. En utilisant cette fonction d'utilité linéaire Weitzman (1976) déduit la mesure du bien-être.

$$\theta \int_t^{\infty} C^*(s) e^{-\theta(s-t)} ds = C^*(t) + \rho^*(t) \cdot dK^*(t) / dt \quad (5)$$

Où ρ mesure la valeur du marché d'une unité de capital relativement au prix du bien de consommation.

Cette équation est un cas particulier de l'équation (3) et reflète la relation entre la valeur présente de l'utilité future et la valeur du hamiltonien courant le long du sentier optimal. La fonction d'utilité linéaire signifie que l'équation (5) décrit aussi la relation entre la valeur présente de la consommation et le Produit National Net. De là, dans le cas de la fonction d'utilité linéaire, le PNN et la valeur présente de la consommation future sont vraiment deux faces d'une même pièce, puisque l'un est proportionnel à l'autre.

Ce résultat est aussi démontré graphiquement à travers un modèle simple à deux périodes présenté par Thomas Aronsson et al., (1997).

Ce que nous allons faire ici est de donner une interprétation graphique de PNN en utilisant « A Two-Period model » suivant dans lequel on suppose que l'individu vie en deux périodes : le présent et le futur

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= u(c(0)) + \Lambda(1)u(c(1)) \\ \text{S/C } y + k(0) + \theta k(0) &= c(0) + k(1) \\ y + k(1) + \theta k(1) &= c(1) + k(2) \end{aligned}$$

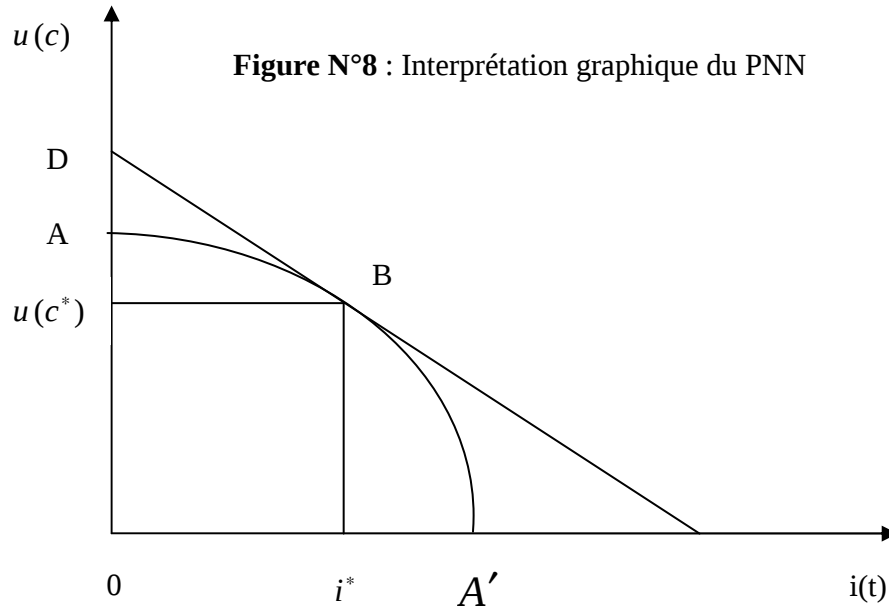
Où $u(c)$ est une fonction d'utilité concave et strictement croissante et $c(t)$ est la consommation de la période t . Le facteur d'actualisation de l'utilité est défini par $\Lambda(t) = (1 + \theta)^{-t}$ où θ est le taux de préférence pour le présent.

En réarrangeant les équations des contraintes pour déterminer le changement dans le stock de capital c'est-à-dire $k(t+1) - k(t)$, en supposant que $k(2)=0$, la valeur présente du Hamiltonien serait :

$$H(t) = \Lambda(t)u(c(t)) + \lambda(t)[k(t+1) - k(t)] = \Lambda(t)u(c(t)) + \lambda(t)[y + \theta k(t) - c(t)] \text{ où } t = 0, 1.$$

La variable $\lambda(t)$ est interprétée comme la valeur présente de l'utilité (période zéro) pour un capital supplémentaire en période t .

Considérons la figure suivante qui donne une illustration graphique de l'allocation optimale de la ressource en période t .



Source : Aronsson et al (1997)

Sur ce graphique ($A A'$) représente la frontière des utilités de production, quand $i(t)$ est une abréviation de l'investissement net en période t c'est-à-dire $i(t) = k(t+1) - k(t)$.

Pour rendre explicite l'interprétation du bien-être du PNN, nous allons définir le PNN en termes d'utilité comme

$$PNN = u(c^*(t)) + \lambda^{c^*}(t)[k^*(t+1) - k^*(t)] \quad (1)$$

où $\lambda^{c^*}(t) = \lambda^*(t)\Lambda(t)^{-1}$ est la valeur courante du prix fictif du capital mesurée en termes d'utilité et $(*)$ est utilisé pour indiquer la solution optimale. Graphiquement, on représente (l'inverse) de la valeur courante du prix fictif du capital par la ligne droite ($D B$) reliant les deux axes. En utilisant l'approximation linéaire $u_c(c^*(t))c^*(t) = \lambda^{c^*}(t)c^*(t) \approx u(c^*(t))$, on peut définir le PNN réel en divisant l'équation (1) par l'utilité marginale de la consommation, $\lambda^{c^*}(t)$. La solution optimale se retrouve au point B où le taux marginal de transformation est égal au prix relatif des investissements en termes de prix de l'utilité. Maintenant, puisque la figure fait ressortir l'allocation de ressource socialement optimale en période t , il existe une relation (connection) fermée entre le niveau de bien-être et PNN en termes d'utilité. Ceci est ainsi parce que le PNN en termes d'utilité regroupe à la fois le niveau de bien-être courant (mesuré le long de l'axe vertical sur la figure N°8) et les effets du bien-être futur causé par les actions présentes (c'est-à-dire l'épargne).

En utilisant le graphique ci-dessus, nous pouvons mesurer le PNN en termes d'utilité comme la distance verticale 0 D. Ceci est le niveau d'utilité instantané strictement hypothétique en période t , puisque la relation linéaire entre l'utilité instantanée et l'investissement net seule tient localement. Le niveau d'utilité instantanée maximum qui est atteignable en période t est donné par la distance 0 A sur l'axe vertical. Cependant, il est démontré que l'utilité maximale obtenue le long du sentier optimal, c'est-à-dire $u(c^*(0)) + \Lambda(1)u(c^*(1))$, est la même que ce qui devrait être obtenu si on doit « consommer » le PNN en termes d'utilité à chaque période, qui fait de PNN en termes d'utilité l'équivalent statique du bien-être.

2 : Le PNN et la dépréciation économique du capital naturel

La littérature sur les procédures de la comptabilité de la dépréciation, de l'épuisement des ressources naturelles est encore ouverte au débat sur la méthode la plus appropriée. Le progrès économique a été mesuré dans presque tous les pays dans le monde entier par le système de comptabilité nationale en utilisant le produit national brut (PNB). Il utilise les prix du marché pour mesurer la valeur globale de la production d'une économie dans une année donnée. En dépit d'être l'indicateur le plus utilisé du progrès économique, il est bien connu que le PNB est une approximation très pauvre de bien-être économique. Un autre indicateur, le produit national net (PNN), est une bien meilleure mesure du bien-être car il tient compte de la dépréciation de la richesse d'un pays⁴⁰. Néanmoins le PNN, dans sa mesure traditionnelle, ne prend en compte que les pertes de capital produit par l'homme, en laissant de côté la dépréciation du capital naturel⁴¹:

C'est entre le milieu des années 1970 et le début des années 1980, au moment des grands débats consécutifs à la crainte de la raréfaction des ressources naturelles (énergies fossiles notamment), qu'on a assisté à de nombreux élargissements intégrant l'ensemble du capital naturel. Il s'agit en fait d'une extension des enseignements issus des modèles de croissance optimale avec ressources épuisables à des modèles de croissance optimale avec capital naturel. Le message est que s'il y a dépréciation économique du capital de ressource naturelle cela devrait être déduit du PNB pour arriver à une évaluation correcte de PNN (produit national net). Ainsi tout déclin (augmentation) annuel dans un stock de capital devrait être évalué et déduit (augmenter au) du PNB pour obtenir le PNN.

⁴⁰ Le capital produit par l'homme, par exemple, se déprécie dans le temps et cette perte de valeur est saisie dans la mesure du PNN.

⁴¹ La dépréciation du capital naturel se produit lorsque le stock d'une ressource naturelle a diminué.

Pour récapituler cette approche Weitzman et al (1976) ont noté que la valeur du hamiltonien courante dans la théorie néoclassique globale de croissance est, après une renormalisation mineure, le PNN de l'économie. Une partie de PNN est composée des augmentations nettes en valeur des biens d'équipement produits (investissement net). Mais quand la croissance néoclassique incorpore le capital naturel, l'investissement net inclut la dépréciation économique (valeur des déclin) de ressources naturelles produites. Les étapes de l'optimisation dynamique rapportent des valeurs du marché pour tous les changements dans les stocks de capitaux. Ainsi, nous allons finir avec ces procédures pour arriver à la mesure correcte de PNN, une mesure qui incorpore la perte courante en valeur des stocks de ressource naturelle due à l'utilisation pour les ressources épuisables et, en général, par l'abus pour les ressources renouvelables et environnementales.

Nous allons prendre chaque type de capital de ressource naturelle séparément puisque la prescription comptable pour chacun est légèrement différente dans la pratique ; cependant elles sont les mêmes en principe. (voir Hartwick, 1990).

2.1 : Le PNN et la dépréciation économique des ressources épuisables

Considérons la croissance optimale d'une économie dans laquelle $\int_0^{\infty} U(C)e^{-\rho t} dt$ va être maximiser sous contrainte $\dot{K} = F(K, L, R) - C - f(R, S) - g(D, S)$ et $\dot{S} = -R + D$, où C est la consommation globale, $U(.)$ est la fonction d'utilité globale, ρ est le taux d'escompte (taux d'actualisation) social, K est le stock du capital produit, L est la main-d'œuvre courante ($L(t) = L_0 e^{nt}$, où n est le taux de croissance de la main-d'œuvre), R est le flux courant de stock S d'une ressource épuisable. $F(K, L, R)$ est la fonction de production globale pour les produits manufacturiers, le $f(.)$ est le coût courant de l'extraction de la ressource épuisable, défini en termes de composé de biens produits, et le $g(D, S)$ est le coût courant d'exploration également définis dans les unités de composé du bien produit.

La valeur courante du hamiltonien pour ce problème de maximisation est :

$$H(t) = U(C) + \phi(t)[F(K, L, R) - C - f(R, S) - g(D, S)] + \psi(t)[-R + D]$$

où $\phi(t)$ et $\psi(t)$ sont des « costates variables ». Les équations canoniques pour l'optimisation sont

$$\frac{\partial H}{\partial C} = 0 \quad \text{ou} \quad U_C = \phi(t)$$

$$\frac{\partial H}{\partial R} = 0 \quad \text{ou} \quad [F_R - f_R]\phi = \psi$$

$$\frac{\partial H}{\partial D} = 0 \quad \text{ou} \quad -\phi g_D + \psi = 0$$

$$\phi(t) = \rho\phi(t) - \frac{\partial H}{\partial K} \quad \text{ou} \quad \phi[\rho - F_K] = \dot{U}_C$$

$$\psi(t) = \psi(t) - \frac{\partial H}{\partial S} \quad \text{ou} \quad \phi[f_S + g_S] + \rho\psi = \dot{\psi}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \phi} = \dot{K} \quad \text{ou} \quad \dot{K} = F(K, L, R) - C - f(R, S) - g(D, S)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \psi} = \dot{S} \quad \text{ou} \quad \dot{S} = -R + D$$

A noter que U_C, F_R, F_K, f_S, g_S sont respectivement les dérivées de $\frac{dU}{dC}, \frac{\partial F}{\partial R}, \frac{\partial F}{\partial K}, \frac{\partial f}{\partial S}, \frac{\partial g}{\partial S}$

f_R est le coût marginal de produire R à partir du stock S , et g_D , est le coût marginal de découvrir de nouveaux stocks D , étant donné S .

En utilisant une approximation linéaire, $U(C) = U_C \cdot C$ et en divisant le Hamiltonien révisé par $U_C (= \phi(t))$ alors nous avons la fonction du Produit national Net

$$\begin{aligned} \frac{H(t)}{U_C} &= C + \dot{K} - \frac{\psi(t)}{U_C} [R - D] \\ &= C + \dot{K} - [F_R - f_R][R - D] \end{aligned}$$

Ceci indique que la rente courante de Hotelling, sur la diminution nette du stock au cours de la période, à savoir $[F_R - f_R][R - D]$, devrait être déduite du PNB pour arriver au PNN.

Notons que la productivité marginale F_R est le prix du marché du flux de ressource épuisable et f_R est coût marginal d'extraction. Cette approche apparaît dans Solow (1986) et

la règle de netting-out est dérivée différemment dans Hartwick (1989b). La dérivation ici est nouvelle parce qu'elle inclut les découvertes et des coûts de découverte aussi bien que des coûts d'extraction dans la structure de la comptabilité.

Le principal problème de mise en application de la règle de comptabilité ci-dessus est la difficulté d'obtenir les coûts *marginiaux* d'extraction pour des minerais extraits. Aussi longtemps que les coûts marginaux d'extraction augmentent, les coûts d'extraction totale, $f(R, S)$, seront moins que Rf_R et on utilisera de ce fait les coûts moyens d'extraction au lieu de coût marginal dans la formule. $[F_R - f_R]R$ surestimera la véritable (vraie) dépréciation économique. C'est-à-dire, si Rf_R est plus grand que $f(R, S)$, le soustraire de RF_R dans la formule laisse la dépréciation économique plus petite. Usher (1981) est arrivé à des évaluations excessivement grandes de la dépréciation économique des stocks pétroliers au Canada en raison de ce biais dans la procédure. Repetto et al (1989) semblent également avoir commis ce biais dans leur travail sur l'Indonésie.

2.2 : Le PNN et la dépréciation économique des ressources renouvelables

Considérons maintenant une économie avec deux biens de consommation, un composite C et le poisson E. Puis que l'utilité de la consommation globale courante est $U(C, E)$ avec l'approximation linéaire $U_C C + U_E E$, alors le coût de la pêche en termes de produit composite est $f(E, Z)$, avec Z le stock de poissons et E la prise (moisson) courante. Puis $\dot{K} = F(K, L) - C - f(E, Z)$ et $\dot{Z} = g(Z) - E$ où $F(\cdot)$ est actuellement la production composite produit et le $g(Z)$ est maintenant la croissance naturel du stock. La valeur courante du hamiltonien est maintenant :

$$H(t) = U(C, E) + \phi(t)[F(K, L) - C - f(E, Z)] + \psi(t)[g(Z) - E]$$

Ceci peut être écrit comme :

$$\frac{H(t)}{U_C} = C + \frac{U_E}{U_C} E + \frac{\phi(t)}{U_C} \dot{K} + \frac{\psi(t)}{U_C} \dot{Z}$$

que

$$U_C = \phi(t) \quad \text{et} \quad \frac{\psi(t)}{U_C} = \left\{ \left[\frac{U_E}{U_C} \right] - f_E \right\} \quad \text{ou que la fonction de PNN est :}$$

$$\frac{H(t)}{U_C} = C + \frac{U_E}{U_C} E + K + \left[\frac{U_E}{U_C} - f_E \right] \dot{Z} \quad \text{où } \frac{U_E}{U_C} \text{ est le prix du marché d'une unité de}$$

poissons dans un monde concurrentiel avec les droites de propriété complètes et le f_E est le coût marginal de pêcher, et $\dot{Z}$ est le changement net courant dans le stock des poissons.

Dans un état d'équilibre, $\dot{Z}$ serait égal à zéro. Dans une économie en croissance, $\dot{Z}$ est plausiblement négatif. Dans les récentes décennies, le rétrécissement apparent des stocks halieutiques du monde a eu comme conséquence les prélèvements prudents (craintifs). Ainsi, $\dot{Z} < 0$ indique la croissance de la population et du revenu. Le stock par tête diminueraient

plus rapidement que Z l'a été. C'est le terme $\left[\frac{U_E}{U_C} - f_E \right] \dot{Z}$ qui est formellement défini en

tant que dépréciation économique quand $\dot{Z} < 0$ et c'est ce terme qui devrait être déduit du PNB pour arriver à PNN.

Compte tenu des échecs de droits de propriété pour les stocks halieutiques, le PNB mesuré serait légèrement moins efficace que le niveau indiqué par le PNB idéal⁴². Toutefois pour évaluer le PNB, la pratique standard est de calculer le PNB et le PNN aux prix et aux quantités observés et supposer que le PNB et le PNN idéal potentiel ne sont pas trop éloignés de ces grandeurs calculées.

Dans le cas de la dépréciation économique des ressources renouvelables, il semble raisonnable de supposer que les distorsions dans les prix et quantités n'ont pas permis d'apporter un plus grand éclaircissement dans les droits de propriété nationale ces dernières années. Ainsi, le PNB courant sera brut de la valeur des flux provenant des stocks de ressource renouvelable (la valeur des poissons et du bois de construction prélevé) et la dépréciation économique peut être calculée avec les prélèvements courants et la croissance naturelle ; et la rente courante sur l'unité marginale de stock comme $[P - c_m][g(Z) - E]$, où E est prélèvement et le $g(Z)$ est la croissance naturelle nette du stock avant que le prélèvement soit produit. Les données sur le prélèvement sont aisément procurables tandis que la croissance naturelle de la ressource doit être estimée en utilisant la meilleure technique

⁴² PNB idéal se rapporte à une situation dans laquelle il n'y a aucune distorsion dans l'économie résultant des échecs de droits de propriété, de la puissance d'oligopole, ou de l'imposition (taxation) non-neutre.

biologique disponible. Comme dans le cas des ressources épuisables, il sera difficile d'obtenir les coûts de prélèvements marginaux et en substituant les coûts de prélèvement moyens cela va plausiblement surestimer la vraie dépréciation économique. La recommandation pour une estimation de PNN incluant la dépréciation économique des stocks de ressource renouvelable est d'employer simplement les prix et les quantités existants et d'essayer de déterminer si les échecs de droits de propriété dans les stocks halieutiques induisent de grandes ou petites distorsions dans des prix et quantités observés par rapport aux grandeurs idéales.

2.3 : Le PNN et la dépréciation économique du capital environnemental

Ici le volume de pollution, X , est traité comme une entrée dans la production. Pour des facteurs de production K et L données, plus de pollution impliquera moins de rendement dans $F(K, L, X)$. En plus, la production de ce produit composite s'ajoute à la pollution ou résulte de la valeur positive de $\dot{X}$. Les augmentations nets de la pollution sont $\dot{X} = -bX + \gamma F(K, L, X)$, où en l'absence de la production ($F(.)$ positif) $\dot{X} = -bX$ ou bien la pollution s'est évaporée au taux b par régénération du stock de l'environnement naturel. γ est un paramètre liant le bien produit à l'augmentation de la pollution. Le programme correspondant au problème à une seule variable de contrôle, C , et deux variables d'état, à savoir K et X . La valeur du hamiltonien courant est :

$$H(t) = U(C) + \phi[F(K, L, X) - C] + \psi[-bX + \gamma F(K, L, X)]$$

Une fois encore $U_C = \phi$ mais maintenant $\frac{\psi}{U_C} = \left[\frac{-\dot{U}_C/U_C + \rho - F_K}{\gamma F_K} \right] \equiv V$

Alors nous pouvons écrire $\frac{H(t)}{U_C} = C + \dot{K} + V \cdot \dot{X}$ où $V \cdot \dot{X}$ est la dépréciation économique du capital environnemental évaluée en unité monétaire. Quand $U(C)$ est approximée par $U_C C$, $\dot{U}_C$ doit être égale à zéro. Dans ce cas V devient $(1/\gamma F_K)(\rho - F_K)$ où ρ et F_K sont des « dimensionless rates » et γF_K est la pollution supplémentaire induite en utilisant une unité supplémentaire de K en produisant le bien composite, ce dernier ayant le prix indiqué d'une unité monétaire par unité. Alors γF_K peut être écrit comme $\Delta K / \Delta X$ et la

dépréciation économique comme $(\rho - F_K)(\Delta K/\Delta X)\dot{X}$ où $\dot{X}$ est l'augmentation nette de stock de pollution au cours de la période comptable. La dégradation environnementale prend la forme d'investissement dans la capitale reproductible préconçue (anticipé), mesurer par $(\rho - F_K)$. Comme en utilisant une unité supplémentaire de K dans la production cause plus de pollution aussi bien que la production du bien composé, on aura $F_K \succ \rho$ ⁴³. Puisque $(\rho - F_K) < 0$, un plus grand γ (plus de pollution induite par unité de produit) implique à une première vue plus de pollution, moins de production composite et, par rapport au taux d'épargne endogène courante, moins d'investissement total et ainsi moins d'investissement marginal anticipé en raison de la présence de la pollution.

A Supposer que nous reformulons le modèle en introduisant une commande de réduction de pollution. Ne pourrions-nous pas observer la dépréciation économique sous la forme du prix moins coût marginal ? Oui, nous pouvons. Nous introduisons un coût de réduction $f(b)$. Une valeur plus élevée de b implique un nettoyage plus rapide des stocks X par unité de temps. Le taux de réduction de X est accéléré pour un plus grand b . Notre valeur de Hamiltonien courant devient :

$$H(t) = U(C) + \phi(t)[F(K, L, X) - C - f(b)] + \psi(t)[-bX + \gamma F(K, L, X)]$$

Où C et b sont maintenant des variables de contrôle. De $\partial H/\partial C = 0$, nous obtenons $U_C = \phi$ et de $\partial H/\partial b = 0$ nous obtenons $-f'\phi = \psi X$. Alors $\psi/U_C = -f'/X < 0$ et la dépréciation économique $\left(\psi/U_C\right)\dot{X} = -f'\dot{X}/X$ où f' est le coût marginal de l'augmentation du taux de réduction naturel par investissement dans la réduction du capital noté b.

Ce résultat montre la rationalité de la théorie du capital en déduisant les dépenses courantes de lutte contre la pollution du PNB pour arriver au PNN.

3 : L'approche économétrique de la comptabilité environnementale

Cette approche qualifiée d'approche économétrique (Thiombiano, 2004) a été développée par Karl Goran Mäler en 1991 dans son article « National Account and Environmental Resources » dans le souci de créer un cadre d'analyse pour discuter de

⁴³ Il est à rappeler que dans le modèle de croissance optimale sans pollution, $F_K = \rho$ à l'état d'équilibre.

comment inclure les ressources environnementales dans le système de comptabilité nationale. Il s'agit d'une approche théorique d'un cadre conceptuel pour mesurer le bien-être agrégé. L'objectif de Mäler porte sur le PNN comme mesure du bien-être en relation avec les actifs naturels puisque pour lui-même si la dépréciation est déduite du PNB pour obtenir le PNN, ce dernier peut encore être un mauvais indicateur de bien-être et en particulier lorsqu'on le lie aux ressources naturelles et environnementales. Nous n'allons pas revenir de manière explicite sur tous les résultats et déductions issus de l'analyse de Mäler. Toutefois, les déductions concernant la mesure du bien-être national net, le revenu soutenable et le développement soutenable retiendront notre attention.

3.1 : La présentation du modèle de Mäler.

Mäler considère deux ressources naturelles y_1 et y_2 où y_1 est un flux d'actifs qui est disponible à chaque période en quantité $y_{1,0}$ (par exemple l'air pur ou l'eau potable) et y_2 un stock (par exemple un stock de bois, une population d'une certaine espèce de poisson ou même l'actif d'une eau potable ou d'air pur).

A chaque moment un montant d'usage ou de consommation z_1 de l'actif y_1 peut être utilisé comme input dans le processus de production. Le montant restant est alors $y_1 = y_{1,0} - z_1$

Considérons la partie de l'actif utilisée y_2 et supposons que la ressources suit une fonction croissante linéaire, soit : $\frac{dy_2}{dt} = m(q_3, l_3)y_2 - z_2$

Il est supposé ici que la croissance de la ressource peut être affectée par l'efficacité représentée par l'utilisation du bien produit q_3 et du travail l_3 . q_3 peut être considéré comme un input de fertilisants de la forêt ou de l'agriculture.

Considérons qu'il y a seulement un bien produit et que la fonction de production est $q = f(l_1, k_1, s_1, z_2, y_1, y_2)$

Avec

l_1 = montant de travail employé ;

k_1 = stock reproductible de capital ;

s_1 = quantité de déchets dégagés.

C'est une formulation générale suggérant que non seulement l'extraction du stock de ressource z_2 , mais aussi le stock lui-même peuvent affecter la production. Dans la plupart des cas on considère naturellement que $\partial f / \partial y_2 = 0$. Il est aussi supposé que le flux de services environnementaux $y_{1,0}$ est affecté par la production.

La société peut acheter également les services de contrôle (de la pollution par exemple) venant des firmes spécialisées. Leur fonction de production est : $z_1 = g(s_1, l_2, k_2)$

l_2 et k_2 sont le montant du travail employé et du stock de capital dans le secteur de contrôle de la pollution. A priori, ceci n'est valable que quand la firme est génératrice de polluants. Toutefois, il est tout à fait aisé d'étendre le modèle pour inclure les polluants émis par les ménages.

Considérons que les ménages peuvent améliorer leur environnement par des dépenses défensives ou de prévention, ceci par utilisation de produits extra isolation, de nettoyage etc. Soit la fonction de production suivante : $y = \varphi(y_1, q_2, l_4)$

Où q_2 est l'input des biens achetés et l_4 l'input du travail domestique

Finalement la fonction d'utilité du ménage est : $u = u(q_1, y, y_2, l_5)$

Avec q_1 la consommation de biens et services et l_5 le temps libre disponible pour les loisirs.

De toute évidence, la production q devient : $q = q_1 + q_2 + q_3 + I_1 + I_2$

Où I_i est l'investissement brut dans le secteur i . Ceci veut dire que

$$\frac{dk_i}{dt} = I_i - \delta_i k_i \quad i = 1, 2$$

Supposons que l'offre de travail est exogène et égale $\bar{l}$ à soit

$$l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 = \bar{l}$$

Si r est le taux d'intérêt, l'équilibre de la compétitivité dynamique peut être représenté comme la solution du problème d'optimisation intertemporelle.

$$\text{Max} \int_0^{\infty} e^{-rt} u(q_1, \varphi(y_1, q_2, l_4), y_2, l_5) dt$$

Sous contrainte

$$q_1 + q_2 + q_3 + I_1 + I_2 = f(l_1, k_1, s_1, z_2, y_1, y_2)$$

$$z_1 = g(s_1, l_2, k_2)$$

$$y_1 = y_{1.0} - z_1$$

$$l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 = \bar{l}$$

$$\frac{dk_i}{dt} = I_i - \delta_i k_i$$

$$\frac{dy_2}{dt} = m(q_3, l_3)y_2 - z_2$$

La valeur du hamiltonien courant pour ce problème d'optimisation est :

$$\begin{aligned} H = & u(q_1, \varphi(y_1, q_2, l_4), y_2, l_5) \\ & - p(q_1 + q_2 + q_3 + I_1 + I_2 - f(l_1, k_1, s_1, z_2, y_1, y_2)) \\ & - v_1(y_1 + z_1 - y_{1.0}) + \alpha(z_1 - g(s_1, l_2, k_2)) \\ & - \omega(l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 - \bar{l}) + \mu_1(I_1 - \delta_1 k_1) + \mu_2(I_2 - \delta_2 k_2) \\ & + v_2(m(q_3, l_3)y_2 - z_2) \end{aligned}$$

Les conditions nécessaires pour un optimum sont obtenues par maximisation de H avec respectivement $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, s_1, z_1, z_2, q_1, q_2, q_3, I_1, I_2, y_1$

Pour une référence future, les conditions sont :

$$\begin{aligned} u'_{q_1} - p &= 0; & u'_y \varphi'_{q_2} - p &= 0; \\ u'_y \varphi'_{y_1} + pf'_{y_1} - v_1 &= 0; & u'_y \varphi'_{l_4} - \omega &= 0; & u'_{l_5} - \omega &= 0 \\ p - \mu_1 &= 0; & p - \mu_2 &= 0; & pf'_{l_1} - \omega &= 0; \\ \alpha g'_{l_2} - \omega &= 0; & pf'_{s_1} - \alpha g'_{s_1} &= 0; \\ v_1 - \alpha &= 0; & v_2 m l_3 - \omega &= 0; & v_2 m_{q_3} - p &= 0; \\ pf'_{z_2} - v_2 &= 0; & pf'_{y_1} - v_1 &= 0 \end{aligned}$$

Considérons $v_{y_1}^c = u_{y_1}' \phi_{y_1}'$ comme l'utilité marginale de dégradation du flux de ressource, et $v_{y_1}^p = p_{s_1}^f$ comme la productivité marginale du flux de ressource. Alors, $v_1 = v_{y_1}^c + v_{y_1}^p$ soit $v_{pc} = \alpha g_{s_1}$

v_{pc} peut être interprété comme prix du contrôle de pollution.

Finalement, soit $v_2^c = u_{y_2}'$ la valeur marginale du stock de ressource des ménages et $v_2^p = p_{y_2}^f$ la productivité du stock de ressource (distinct de l'input z_2) dans la production.

Les prix des stocks μ_1, μ_2 et v_2 sont déterminés à partir des équations différentielles

$$\frac{d\mu_1}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial k_1} + rk_1$$

$$\frac{d\mu_2}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial k_2} + rk_2$$

$$\frac{dv_2}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial y_2} + ry_2$$

Nous pouvons écrire

$$\mu_1(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} p(\tau) f_{k_1}' d\tau \quad \text{et}$$

$$\mu_2(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} v_1(\tau) g_{k_2}' d\tau$$

Les prix μ_i peuvent dès lors être interprétés comme les valeurs escomptées présente et future sur la croissance marginale dans le stock de capital actuel. Pour Mäler v_2 peut être considéré comme la valeur présente d'une croissance marginale dans le stock de ressources.

Dans le même sens, nous avons :

$$v_2(t) = \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} (u_{y_2}' + p_{y_2}^f) d\tau$$

Le long du sentier optimal, le Hamiltonien est, quand on se réfère à l'équation H ci-dessus :

$$H^* = u(q_1, \varphi(y_1, q_2, l_4), y_2, l_5) + \mu_1 \frac{dk_1}{dt} + \mu_2 \frac{dk_2}{dt} + v_2 \frac{dy_2}{dt}$$

3.2 : La mesure du bien-être national net

Le Hamiltonien le long de la trajectoire optimale est la mesure du bien-être national que nous cherchons en termes d'utilité. Le support linéaire du hamiltonien le long du chemin optimal est la correspondance exacte de la mesure du bien-être national net (NWM). Il mesure l'utilité courante de la consommation (de biens et services produits et de services environnementaux) et la valeur actuelle de la série de l'utilité future du changement du stock courant. Il en est ainsi parce que les prix de stock mesurent la contribution de la valeur présente et future du bien-être d'un accroissement marginal dans le stock.

Soit X_t , le vecteur des arguments dans le hamiltonien (prix escompté) et soit X_t^* un point de la trajectoire au temps t . Nous considérons maintenant une petite perturbation. La valeur du hamiltonien à ce nouveau point est la mesure du bien-être net ou

$$NWM = H(X_t^*) + u_{q_1} q_1 + u_y (\varphi_{y_1} y_1 + \varphi_{q_2} q_2 + \varphi_{l_4} l_4) + u_{y_2} y_2 + u_{l_5} l_5 + \mu_1 \frac{dk_1}{dt} + \mu_2 \frac{dk_2}{dt} + v_2 \frac{dy_2}{dt}$$

En utilisant les conditions nécessaires pour une trajectoire optimale on peut réécrire

$$NWM = p(q_1 + q_2 + q_3) + \mu_1 \frac{dk_1}{dt} + \mu_2 \frac{dk_2}{dt} \quad (\text{produit national classique})$$

$$- pq_3 - \omega(l_1 + l_2 + l_3) + v_1^c y_1 + v_2^c y_2 + v_2 \frac{dy_2}{dt} \quad (\text{ajustements})$$

$$+ H(X_t^*) \quad (\text{terme constant})$$

Les trois premiers termes correspondent au PNN classique dans lequel se trouve la production totale pour la consommation q_1 , le total des dépenses défensives privées et publiques pq_2 le total des inputs des biens produits dans l'attraction de la croissance du capital environnemental et de l'investissement net dans les stocks de capital réel de production pq_3 .

Ce PNN devrait être corrigé de diverses manières :

- (a) Les salaires dans la production des biens ne devraient pas être séparés du PNN ; la raison étant qu'à la marge les gens sont indifférents entre prendre un travail sur le marché du travail et être libre en dépensant le temps au loisir ou à leur propre travail ;
- (b) Les dépenses défensives courantes pq_2 ne devraient pas être déductibles du Revenu National Net dans le sens d'éviter un double comptage quand la valeur des services environnementaux $v_{y_1}^c$ est incluse. Si nous avons introduit le capital domestique, alors l'investissement net domestique pour protéger l'environnement futur devrait être inclus ;
- (c) La valeur des biens d'inputs utilisés pour attirer le stock de capital environnemental pq_3 , devrait être déduite du PNN conventionnel ;
- (d) La valeur des flux de service devrait être incluse mais appréciées à la valeur marginale domestique $v_{y_1}^c$. Le dommage de production ne devrait pas être déduit du PNN. La raison étant que ce dommage a déjà été comptabilisé dans pq_1 ;
- (e) La valeur de l'utilisation directe courante du stock de ressources devrait être incluse mais estimée par la valeur marginal domestique et ses valeurs dans la production devraient être incluses ;
- (f) La valeur du changement dans le stock (mais pas le changement dans la valeur du stock) devrait être incluse. Les gains anticipés du capital ne sont pas des parts du Revenu National ;
- (g) Le changement dans le stock de ressource devrait être évalué au prix reflétant la valeur future du stock, à la fois comme une source d'inputs de la production z_2 , comme une source directe d'utilité pour le ménage et comme une source de productivité.

Nous avons

$$\frac{dv_2}{dt} = (r - m)v_2 - (v_2^c + v_2^p) \quad \text{et} \quad v_2 = pf_{z_2}'$$

Cela signifie en particulier que

$$v_2(t) = \int_t^{\infty} e^{-(r-m)(\tau-t)} (v_2^c + v_2^p) d\tau$$

qui est que le prix comptable sur le stock de ressource est égal à la valeur présente des gains futurs du stock.

Il y a un terme constant $H(X_t^*)$ qui n'est pas affecté par la valeur de la perturbation. Il reflète la richesse de la société. Il est évident qu'il n'y aura pas de toute façon d'incidence des effets sur la mesure du bien-être national venant des activités économiques présentes et on doit le négliger à moyen terme.

3.3 : Le Revenu soutenable

Mäler essaie d'adapter les analyses de Weitzman (1976) de la signification du Produit National. En fait, il est possible de montrer que la mesure du bien-être comme définie ci-dessus est la consommation maximum qui peut être atteinte si la consommation future ne décroît pas. Ce qui permet de poser que

$$\begin{aligned} \frac{dH^*}{dt} &= \frac{\partial H^*}{\partial k_1} \frac{dk_1}{dt} + \frac{\partial H^*}{\partial k_2} \frac{dk_2}{dt} + \frac{\partial H^*}{\partial y_2} \frac{dy_2}{dt} \\ &\quad + \frac{\partial H^*}{\partial \mu_1} \frac{d\mu_1}{dt} + \frac{\partial H^*}{\partial \mu_2} \frac{d\mu_2}{dt} + \frac{\partial H^*}{\partial v_2} \frac{dv_2}{dt} \\ &= r\mu_1 \frac{dk_1}{dt} + r\mu_2 \frac{dk_2}{dt} + rv_2 \frac{dy_2}{dt} = r(H^* - u^*) \end{aligned}$$

Où u^* exprime l'utilité le long du sentier optimal. C'est une équation différentielle en H^* avec solution :

$$H^*(t) = r \int_t^{\infty} u^* e^{-r(\tau-t)} d\tau$$

Soit

$$\int_t^{\infty} H^*(t) e^{-r(\tau-t)} d\tau = r \int_t^{\infty} u^*(\tau) e^{-r(\tau-t)} d\tau$$

La présente valeur de la série d'utilité constante H^* est ainsi égale à la valeur maximale actuelle de l'utilité de la série. Ainsi, $H^*(t)$ l'utilité courante maximale qui peut être soutenue est H^* (ou la mesure du bien-être est $= H^*$) qui est la mesure du Revenu Soutenable (en terme d'utilité).

3.4 : Le développement soutenable

Comme nous avons montré que la mesure du bien-être est une mesure du revenu soutenable, il s'ensuit que le développement soutenable peut être défini comme un

développement dans lequel la mesure du bien-être ne décroît pas. Ainsi selon Mäler, le développement économique est soutenable si et seulement si l'utilité est non décroissante à travers le temps.

A partir de l'analyse de la section précédente, il ressort que

$$\frac{dNWM}{dt} = r \left(\mu_1 \frac{dk_1}{dt} + \mu_2 \frac{dk_2}{dt} + v_2 \frac{dy_2}{dt} \right)$$

Il s'ensuit que si nous définissons le stock total de capital comme $K = \mu_1 k_1 + \mu_2 k_2 + v_2 y_2$ le développement sera soutenable si et seulement si K est non décroissant à prix constants. Ainsi le développement soutenable exige que le stock total de capital soit non décroissant. Cependant, il n'y a rien dans les analyses précédentes qui suggère que le développement soutenable défini de cette manière est faisable. Si, par exemple, $m=0$, c'est dans le cas où le stock de ressource est une ressource épuisable, et si l'élasticité de substitution entre le stock de ressource et le capital est inférieure à 1, la valeur relative des prix du stock de ressource des autres capitaux sera telle que K sera toujours décroissant. Ceci a été analysé par Dasgupta et Heal (1981)⁴⁴. En particulier cela signifierait que le revenu soutenable est nul. Mais si le progrès technique est introduit dans le modèle, dans cette situation, le développement soutenable peut être réalisable.

Un aspect particulier de cette situation est la règle de Hartwick qui dit que le développement soutenable est atteint quand les rentes sur les ressources épuisables sont investies dans le capital reproductible. Cette formulation conduit à une généralisation de la règle de Hartwick au cas de ressources renouvelables.

Il découle de cela que $H(X_t^*) = rK_t^*$

Avec H^* égale au bénéfice total sur tous les capitaux au temps t . Ce qui veut dire que la mesure du bien-être national (NWM) peut être écrite comme suit :

$$NWM = rK^* + p(q_1 + q_2 + q_3) + \mu_1 \frac{dk_1}{dt} + \mu_2 \frac{dk_2}{dt} \quad (\text{Produit national classique})$$

$$- pq_3 - \omega(l_1 + l_2 + l_3) + v_1^c y_1 + v_2^c y_2 + v_2 \frac{dy_2}{dt} \quad (\text{la correction})$$

Ceci peut être raisonnablement interprété comme le PNN.

⁴⁴ *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press.

En conclusion, il ressort du développement de l'approche économétrique de la comptabilité environnementale de Mäler que la mesure du PNN classique devrait être ajustée de manières suivantes :

- i) Le flux de dommage environnemental devrait être déduit du PNN classique ;
- ii) La valeur du changement net dans le stock de tous les capitaux et non seulement du capital créé par l'homme devrait être ajoutée au PNN classique. En d'autres termes, il faut prendre en compte le changement dans le stock des actifs non produits par l'homme ;
- iii) Les investissements dans l'extraction des stocks des ressources naturelles devraient être traités comme produits intermédiaires ;
- iv) La richesse existante, comme bénéfice sur le stock total des capitaux dans l'économie, devrait être ajoutée.

Avec ces ajustements, il n'est pas nécessaire de déduire les dépenses défensives ou de faire un autre ajustement similaire. La mesure du bien-être national ainsi construit, peut être interprétée comme le revenu soutenable, en ce sens qu'il donne le flux constant maximum faisable de consommation. En outre, ce flux maximum peut être considéré comme le bénéfice sur la richesse totale dans l'économie.

En dehors des possibilités d'ajustements qu'on pourrait apporter aux agrégats macroéconomiques, des séminaires, coparrainés par la Banque mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) ont suggéré la mise en place d'un cadre plus global de la gestion des questions environnementales.

Section 3 : La mise en place des systèmes de comptabilité environnementale

Plusieurs tendances ont prévalu dans la mise en place d'une comptabilité environnementale.

Du point de vue écologique, la comptabilité intégrée de l'environnement et de l'économie ne doit pas consister en une comptabilité économique de l'environnement. L'économie doit plutôt être traitée comme un élément du système de comptabilité environnementale. La comptabilité économique et environnementale intégrée devrait aider à définir les équilibres satisfaisants d'un point de vue écologique entre la nature et l'homme et faire apparaître les déséquilibres existants. L'objectif n'est donc pas, pour eux, une utilisation

optimale de l'environnement à des fins économiques mais l'équilibre optimal entre les besoins de l'homme et les besoins "non humains". L'influence des activités économiques humaines sur l'environnement naturel doit être soigneusement suivie.

Du point de vue anthropocentrique, l'on considère que l'environnement naturel est là pour être exploité par l'homme en particulier dans le cadre de ses activités économiques. L'environnement naturel ne doit être pris en compte que dans la mesure où il sert aux êtres humains. Il doit soutenir l'activité économique en fournissant des ressources naturelles à des fins économiques et en assurant l'élimination des résidus indésirables résultant des processus économiques. Les écosystèmes naturels n'ont de valeur que s'ils peuvent être utilisés à des fins récréatives ou pour l'extraction de produits naturels. Pour ces derniers, l'environnement naturel assure certaines fonctions pour les êtres humains et un système comptable doit suivre l'exploitation de ces fonctions. Si la qualité des fonctions de l'environnement se dégrade, il faut envisager d'appliquer des mesures pour les préserver.

Ces dernières années, un nombre croissant de scientifiques ont appelé de leurs vœux à une synthèse des points de vue écologique et anthropocentrique car l'exploitation de la nature à des fins économiques a atteint ses limites : l'exploitation excessive de certaines fonctions de l'environnement va désormais à l'encontre du but recherché. L'exploitation de la nature a atteint un point où les êtres humains mettent en danger leurs propres conditions de vie. Il semble donc nécessaire, même du point de vue anthropocentrique, que les êtres humains s'interrogent sur leurs propres comportements, considérant que la vie humaine fait partie intégrante de l'environnement et que la survie même de l'humanité peut être compromise si les règles des équilibres naturels ne sont pas respectées.

C'est ainsi que durant les 30 dernières années, des propositions ont été faites pour modifier le système de comptabilité nationale de façon à tenir compte des facteurs d'environnement (Nordhaus et Tobin, 1973 ; Uno, 1989 ; OCDE, 1971; Olson, 1977). Cependant, la majorité des experts en comptabilité nationale rejettent la possibilité d'apporter des changements majeurs aux comptes nationaux classiques, utilisés pour un grand nombre d'autres types d'analyse. Dans ces conditions, une préférence a été donnée à l'option consistant à établir un système satellite spécial en dehors du cadre traditionnel des comptes nationaux afin de décrire les relations entre l'environnement et l'économie (Drechsler, 1976; Bartelmus, Stahmer et van Tongeren, 1991).

Il n'y a pas qu'une seule manière de réaliser une comptabilité de l'environnement. Il existe de nombreux modèles qui s'appuient sur des bases différentes. Le problème commence

déjà lorsqu'on veut définir ce que doit comprendre la statistique de l'environnement. Certaines activités économiques ont certes des incidences sur l'environnement mais font-elles partie intégrante d'une statistique de l'environnement ? Cependant, certains pays ont procédé à la phase conceptuelle qui, doit justement, définir les domaines qui entrent dans une statistique nationale de l'environnement.

Les expériences menées jusqu'à présent mettent en évidence deux fonctions principales de la comptabilité environnementale: a) la mesure et l'évaluation de l'état des variations de l'environnement naturel et des impacts des activités anthropiques sur celui-ci; b) la comptabilisation et l'estimation des flux monétaires et financiers relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et aux effets de l'interaction de l'homme avec l'environnement.

La première ligne méthodologique a donné lieu à des comptes physiques, exprimés en unités de mesure de nature physique; la deuxième concerne en revanche les comptes monétaires. Des expériences d'intégration des deux approches ont également eu lieu. Les instruments de comptabilité environnementale se subdivisent actuellement en trois types:

- les systèmes comptables qui intègrent les comptes économiques et les comptes environnementaux ;
- les “comptes satellites” qui sont associés aux comptes économiques traditionnels, sans en modifier la structure ;
- les indicateurs environnementaux qui décrivent en termes physiques l'état de l'environnement et qui enregistrent les pressions anthropiques et les résultats des mesures contre la pollution et contre l'épuisement des ressources.

Toutefois, notons que l'intégration de la dimension environnementale dans la comptabilité nationale via les comptes satellites permet de mettre en évidence les interactions entre l'économie et l'environnement, ce qui jusqu'à présent n'était que faiblement pris en compte. Cela permet également de repousser les limites de la comptabilité nationale traditionnelle et d'accroître ainsi son utilité.

Section 4 : La présentation des systèmes de comptabilité environnementale

Au cours de 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*. 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 des systèmes de comptes satellites pour l'environnement.

Très différents les uns des autres, ces instruments reflètent également des philosophies et des modalités d'utilisation différentes et produisent des résultats, eux aussi, très différents, entraînant ou non une révision importante de la structure comptable économique ou financière traditionnelle.

En Europe, les méthodes de comptabilité environnementale élaborées se sont vite répandues, surtout au niveau statistique. La plus importante est le système SERIEE (Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement), conçu par EUROSTAT en 1994.

1 : Le Modèle SERIEE (Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement)

Afin de répondre aux besoins d'information découlant de la politique définie par la, Communauté européenne en matière d'environnement et en particulier de celle exprimée par les IV^{ème} et V^{ème} Programmes d'Action, Eurostat a entrepris la mise en place de SERIEE. Ce système se propose de fournir aux différents Etats membres un cadre commun pour la collecte et la présentation des informations économiques sur l'environnement.

Dans un premier temps l'accent a été mis sur la protection de l'environnement et SERIEE est centré sur :

- l'évaluation et la description des ressources affectées à la protection de l'environnement ainsi que de la forme sous laquelle elles sont utilisées ;
- la description du financement des coûts de protection de l'environnement ;
- et la mesure de la production des activités ayant pour finalité la protection de l'environnement.

Le système permet de rendre compte d'un ensemble plus large de relations entre l'économie et l'environnement et intègre, en plus des aspects liés à la protection de l'environnement, ceux relatifs à la gestion et à l'utilisation des ressources naturelles.

Les objectifs immédiats sont:

- de rendre compte des flux monétaires liés à la protection de l'environnement ;

- de caractériser l'impact de la protection de l'environnement sur le système économique européen ;
- de calculer des indicateurs.

Le modèle SERIEE, par le biais d'une série de comptes satellites, vise également à déterminer, définir et quantifier les actions économiques entreprises par une collectivité pour protéger l'environnement. Le SERIEE fournit non seulement des données sur la dépense environnementale mais aussi sur les acteurs et les secteurs qui font cette dépense, sur la dynamique des transferts financiers liés aux dépenses environnementales et, enfin, sur les outputs des activités visant la protection de l'environnement. Mais le modèle ne se limite pas à procéder à une évaluation économique mais tente d'intégrer des informations physiques et économiques, en se développant dans différents modèles. En général, les informations que le modèle doit fournir sont :

- d'ordre quantitatif, et notamment des informations et des indicateurs relatifs à la disponibilité et à l'utilisation de ressources environnementales;
- d'ordre qualitatif, et notamment des informations et des indicateurs sur les activités de protection de l'environnement luttant contre les phénomènes de pollution et de dégradation de l'environnement.

Le SERIEE est un modèle conçu pour être appliquée au niveau de la statistique nationale, même si, avec les années, il a été le socle sur lequel se sont appuyées diverses tentatives de comptabilité environnementale dans des cadres territoriaux plus restreints (communes, régions). Des organisations privées se sont elles aussi inspirées de ce modèle, en particulier pour la classification des dépenses environnementales. Le SERIEE comprend :

- le Compte de la Dépense de Protection de l'Environnement (CDPE ou EPEA (l'appellation anglaise)) qui constitue une application, au niveau européen, des propositions du SCN pour des analyses et des comptes satellites (cf. SCN 1993) ;
- le compte d'utilisation et de gestion des ressources naturelles ;
- des systèmes "intermédiaires" de collecte et traitement de l'information de base.

Le SERIEE intègre, en outre, certaines données physiques sur les activités de protection de l'environnement et permet d'établir un lien avec des données physiques sur l'environnement.

Les deux premiers modules sont des comptes satellites qui s'ajoutent et se raccordent au système des comptes économiques nationaux, alors que le troisième, en l'état actuel, a une fonction essentiellement informative. Des trois modules qui constituent le SERIEE, seul le compte satellite EPEA a été conçu de manière articulée.

Le compte satellite EPEA est le module SERIEE destiné à la quantification de la dépense liée à la protection de l'environnement. Il est structuré en une série de 5 comptes (tableaux) qui analysent progressivement la dépense, l'output, et les transactions financières liées aux activités de protection de l'environnement. L'EPEA fournit des indications multiples. En premier lieu, il quantifie les actions entreprises par le système économique d'un ensemble territorial donné pour protéger l'environnement, il identifie les acteurs qui sont chargés de ces actions et détermine quelles sont les activités de production induites par la protection de l'environnement. Le système comptable EPEA est structuré en 5 comptes distincts représentés par un nombre équivalent de tableaux :

- Tableau A – Dépense nationale par rubrique et utilisateurs/bénéficiaires
- Tableau B – Production des services caractéristiques
- Tableau B1 – Fourniture et utilisation des services caractéristiques
- Tableau C – Financement de la dépense nationale liée à la protection de l'environnement
- Tableau C1 – Charge financière environnementale

Le compte EPEA permet de passer progressivement de la masse des données figurant dans les 5 comptes à des agrégats économiques qui donnent des indications synthétiques sur l'engagement d'une collectivité dans la protection de l'environnement.

Le SERIEE a été testé grâce à des projets pilotes menés dans 17 pays, surtout en ce qui concerne le compte EPEA. En Angleterre, une étude de faisabilité du compte EPEA a été effectuée en 1995 concernant les dépenses de protection de l'environnement supportées par les industries et les résultats obtenus en matière de diminution de la pollution. Il ressort de cette étude qu'il est facile de collecter les données pour la compilation du compte EPEA, même s'il faut encore améliorer le système de collecte qui se fonde surtout sur des questionnaires soumis aux entreprises. Il ressort également de cette étude qu'il est nécessaire d'associer aux données monétaires relatives à la dépense des indicateurs physiques relatifs à l'environnement, afin de déterminer l'efficacité et l'efficience de la dépense.

Au stade actuel, SERIEE ne constitue pas un système complet d'information économique sur l'environnement car il ne prétend pas rendre compte de tous les aspects physiques, même s'il intègre les données issues de certains systèmes d'information physique et propose un cadre cohérent pour la mise en relation de ces données avec les données monétaires. Ses objectifs sont plus limités. Même dans sa forme la plus développée la totalité des coûts environnementaux (et en particulier les dommages) n'est pas évaluée. Il en résulte en particulier qu'aucun agrégat de "développement durable" (au sens du SEDA) n'est calculé.

2: Le Modèle DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses)

Outre le SERIEE, Eurostat a conçu aussi un système d'indicateurs physiques: l'ESEPI (European System of Environmental Pressure Indices), appelé aussi modèle DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses). Le modèle DPSIR est le fruit de l'évolution d'un modèle, plus simple, PSR, proposé en 1994 par l'OSCE, dont il reprend la structure générale, en représentant les phénomènes présentant un intérêt environnemental par un système organique et structuré d'indicateurs. Le système d'indicateur DPSIR met en place une démarche, qui va de l'analyse des processus qui déterminent les impacts environnementaux (forces motrices et pressions), à la situation actuelle en matière d'environnement (état et impact) et aux actions que le système entreprend pour résoudre les problèmes mis en évidence (réponses). Aucune forme d'application standard du modèle n'est prévue, dans la mesure où il établit une démarche logique, en laissant à ceux qui l'appliquent la définition des indicateurs les plus adaptés aux réalités spécifiques et le choix de la forme de présentation des résultats (tableaux synthétiques, rapport discursif, document public, utilisation interne, etc...).

Le modèle DPSIR est constitué par 5 modèles liés par des relations de causalité, et dont chacun est constitué par des indicateurs choisis par l'organisme qui adopte le modèle mais que l'on peut ramener aux caractéristiques générales indiquées ci-après :

- Driving forces (Forces motrices): Ce sont les évolutions sociales, démographiques et économiques dans les sociétés et les changements correspondants dans les modes de vie et le niveau global de la consommation. Les principales forces sont la croissance démographique et les changements dans les besoins et les activités des individus. Les forces motrices peuvent provoquer des changements dans le niveau global de la production et de la consommation et de ce fait exercer des pressions sur l'environnement. Les indicateurs utilisables pour décrire les forces motrices sont, par exemple, le nombre de voitures en circulation, la production industrielle, le PIB. Ces indicateurs sont importants à la fois pour calculer et sélectionner des

indicateurs de pression, et pour aider les décideurs publics qui veulent mettre sur pied leur politique en ayant déterminé et quantifié les éléments les plus importants qui caractérisent un ensemble territorial, et en particulier ceux qui exercent des pressions sur l'environnement.

- **Pressure (Pression) :** La composante de pression donne des informations sur les émissions, l'application de agents chimiques et biologiques, et l'utilisation des terres et autres ressources. Dans cette catégorie sont classés les indicateurs relatifs aux facteurs qui sont des sources directes de problèmes environnementaux. Ces éléments sont directement liés à l'état de l'environnement analysé puisqu'ils en sont responsables. Au niveau décisionnel, ces indicateurs sont essentiels pour définir les priorités d'intervention. Ils mesurent en même temps l'efficacité des réponses mises en œuvre, ainsi que la réalisation des objectifs fixés lors de la planification des interventions.

- **State (Etat) :** Ce module donne des informations sur le niveau, la qualité et / ou la quantité des phénomènes physiques, des phénomènes biologiques et les phénomènes chimiques dans une région donnée, à un point donné dans le temps. Les indicateurs d'état, comme la concentration des polluants dans l'air ou dans les eaux ou le niveau d'acidification du sol, reflètent les effets des pressions exercées sur un ensemble territorial et sont les indicateurs ultimes de l'efficacité des réponses adoptées. A cet égard, force est de constater la lenteur avec laquelle les indicateurs d'état répondent généralement aux variations des pressions environnementales ; ils ne peuvent donc pas être utilisés pour évaluer l'efficacité des politiques à court terme. Cependant, Il n'en reste pas moins que les indicateurs d'état sont fondamentaux parce qu'ils permettent de représenter la condition effective de l'environnement à un moment donné.

- **Impact (Impact).** Ces indicateurs décrivent les changements de l'état de l'environnement qui se manifestent, par exemple, sous la forme d'une altération des écosystèmes ou de répercussions sur la santé. Ces indicateurs sont encore plus lents que les indicateurs d'état à répondre aux variations de pression. Citons par exemple la variation du taux des tumeurs pulmonaires par rapport au nombre de voitures catalytiques. En outre, une des limites des indicateurs d'impact est qu'ils ne sont généralement pas liés aux autres indicateurs, car ils sont influencés par des indicateurs multiples, dont certains sortent du cadre d'analyse du modèle. A ce propos, on peut évoquer les nombreux facteurs qui interagissent dans la propagation de certaines maladies, dont la pollution n'est que l'un des facteurs causals.

- Response (Réponse). Ces indicateurs recensent les actions entreprises pour remédier aux problèmes environnementaux identifiés et quantifiés grâce aux autres modules. Des indicateurs de réponse doivent être efficaces pour relever les changements induits par les décisions prises, et efficaces pour décrire et quantifier ces changements. Les indicateurs de ce type sont sélectionnés de manière à pouvoir fournir rapidement des informations et faciliter l'activité des décideurs et, pour informer immédiatement en retour de la justesse des mesures adoptées. Les indicateurs de réponse peuvent inclure par exemple le nombre de voitures électriques, la quantité d'énergie produite par des sources renouvelables ou l'investissement dans la recherche et le développement concernant des produits à faible impact environnemental, etc.

En définitive, les différents modules connectés l'un à l'autre soutiennent tout le processus décisionnel, politique et technique. Il ne faut pas les considérer comme des cadres très distincts et séquentiels mais comme un processus unique et articulé qui soutient et contrôle la définition et la réalisation des politiques d'un organisme ou d'un Etat.

3 : Le modèle NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts).

La matrice NAMEA, proposée en 1994 par l'Institut hollandais de statistiques CBS est un système comptable conçu pour représenter les interactions entre économie et environnement en réunissant dans un même tableau des comptes économiques et environnementaux de type physique. Les deux modules, économique et environnemental, sont directement liés afin de permettre une lecture parallèle des principaux agrégats (production, consommation, etc.) et secteurs institutionnels (familles, entreprises, administration publique) de la comptabilité nationale et des pressions environnementales qu'ils déterminent. Il s'agit de rapprocher le Tableau des Entrées-Sorties (TES) de la comptabilité nationale d'un inventaire de pressions environnementales exercées. Un compte de pressions par branche d'activités est établi selon une nomenclature compatible avec celle utilisée pour les comptes nationaux. Concrètement, cela revient à affecter les émissions dans l'air, les rejets dans l'eau, les consommations énergétiques, les déchets à la production des produits et services des branches.

Le système NAMEA a été mis au point pour être appliqué au niveau national et au fil des ans, il a été expérimenté dans plusieurs pays européens (Danemark, Suède, Pays-Bas, Italie, etc...). Dans certains cas, des expérimentations ont été menées dans des collectivités territoriales plus petites (par exemple, les communes).

Le modèle NAMEA se compose de deux modules associés pour constituer une matrice :

- Le module économique (NAM) comporte les données monétaires tirées des comptes économiques traditionnels (par exemple, consommations intermédiaires, valeur ajoutée, etc.), reprenant les classifications statistiques utilisées dans le SEC (Système européen des comptes) ;

- Le module environnemental (EA) qui comprend des informations concernant les pressions exercées par les activités (de production et de consommation) et les secteurs institutionnels pris en compte dans le module économique. Les données environnementales sont reportées avec des unités de mesure de type physique et représentées dans un véritable système de comptes (par exemple, le compte des émissions). Les types de pressions prises en compte peuvent varier. Les premières matrices réalisées tenaient exclusivement compte des émissions atmosphériques. Au cours des ans, des essais ont été faits sur d'autres éléments, les eaux (prélèvements, consommations, émissions de polluants dans l'eau) et les déchets, ces derniers n'ayant guère donné de résultats.

La matrice NAMEA peut être organisée de différentes manières mais les données du module environnemental et celles du module économique doivent toujours être cohérentes. En général, on utilise des tableaux Supply and Use (ressources et emplois). Le tableau « supply » calcule toutes les ressources en mettant en évidence celles qui sont importées de territoires extérieurs, alors que le tableau « use » met en évidence des dynamiques de consommations intermédiaires, la valeur ajoutée produite, les consommations finales et les investissements.

Le système NAMEA se caractérise tout particulièrement par la possibilité de réaliser un budget environnemental avec des données monétaires et physiques déjà existantes, sans que de nouvelles informations soient nécessaires. En définitive, c'est une forme de réagrégation des données provenant de différentes sources (statistiques officielles, agences pour l'environnement, etc.) sous une forme matricielle permettant d'associer aux agrégats économiques les données des pressions environnementales correspondantes. L'utilisation de données qui n'ont pas été spécialement collectées pour la circonstance fait que le système NAMEA est peu coûteux mais introduit un élément critique, les sources de données étant différentes et, souvent, guère homogènes.

4: Le Système satellite des comptes intégrés de l'économie et de l'environnement (SEEA)

Le Système satellite des comptes intégrés de l'économie et de l'environnement (SEEA) créé par les Nations Unies en 1993, est un compte satellite qui est directement lié à la

structure du SCN ; il est basé sur certains agrégats qui définissent des flux monétaires et des stocks de richesse en tenant compte des effets sur l'environnement. Les flux monétaires englobent les ressources et les emplois, la production totale, la demande finale, la formation du capital reproductible et l'accumulation sur l'étranger. Les stocks sont en revanche définis par le capital reproductible, le capital non reproductible et par la richesse. Le SEEA, à travers des agrégats spécifiques, intègre certains éléments environnementaux dans la comptabilité nationale, notamment:

- l'utilisation quantitative et qualitative du capital naturel non reproductible; ce capital est constitué par un élément économique bien défini car lié directement à des transactions de marché (par exemple, minéraux, combustibles fossiles, bois de forêts faisant l'objet d'une exploitation commerciale, etc.) et par un élément non économique, indépendant de tout échange monétaire, comme c'est le cas des sols non utilisés à des fins productives.

- le transfert de ressources du capital naturel non économique au capital économique, par exemple quand des terrains non exploités sont achetés à des fins économiques.

C'est avec ces évaluations et d'autres que le SEEA définit des agrégats économiques, cohérents avec ceux de la comptabilité nationale du SCN, mais revus sous l'angle environnemental. Citons par exemple l'agrégat «production totale», que le SEEA calcule en soustrayant à l'agrégat équivalent de la comptabilité traditionnelle une part égale aux ressources naturelles non reproductibles utilisées dans les processus de production.

Le SEEA permet de déterminer et de mettre en évidence les flux et les stocks liés à l'environnement figurant dans les comptes traditionnels (tels que les dépenses liées à la protection de l'environnement et la réduction des ressources naturelles), d'intégrer les comptes des ressources produites avec les ressources environnementales, d'introduire une évaluation des impacts négatifs des activités anthropiques sur les ressources naturelles. Le SEEA ne prend pas en compte tous les phénomènes naturels qui n'interagissent pas avec le système économique, ni des effets de la dégradation de l'environnement sur le capital humain (dépenses liées aux maladies, réduction de la productivité, diminution de la qualité de la vie).

Cette approche accorde une importance particulière à une imputation des dépenses liées à l'environnement, l'élargissement de la notion traditionnelle de capital et l'évaluation de transactions hors marchés.

Elle se détache du concept de la comptabilité nationale et comporte trois niveaux :

Le premier niveau comporte une désagrégation des comptes nationaux: les activités qui empêchent ou réduisent les charges exercées sur l'environnement par des activités économiques sont présentées séparément selon les producteurs et l'utilisation. Le calcul du capital se fait sur une base élargie. Il comprend non seulement le capital produit, mais aussi le capital naturel non produit. Pour ce dernier, on n'en considère que la partie qui est immédiatement utilisable et qui dispose donc d'une valeur de marché.

Le deuxième niveau repousse les frontières de la comptabilité nationale classique, puisqu'il élargit les données monétaires désagrégées de données physiques. L'objectif de ce niveau est la description des interrelations entre systèmes écologique et économique et l'élaboration de base pour le troisième niveau

Le troisième niveau quitte le concept de comptabilité nationale: les coûts des charges sur l'environnement liées à l'utilisation sont évalués et le PIB est corrigé, de manière à obtenir un produit intérieur écologique.

$$\text{PIB} - \text{Amortissements sur capital produit (biens d'investissements et capital naturel)} = \text{PIB net} - \text{Diminution du capital naturel non produit} = \text{Produit intérieur écologique.}$$

Le SEEA est une des approches économiques les plus détaillées. Des études de cas en Colombie, au Ghana, en Indonésie, au Japon, au Mexique, en Papouasie Nouvelle-Guinée, aux Philippines, dans la République de Corée, en Thaïlande et aux Etats-Unis montrent que cette méthode, sur la base d'un concept flexible, peut être mise en œuvre même si les données ne sont pas complètes. Elle permet d'analyser tant les interactions entre économie et environnement que l'évolution de l'état de l'environnement. Le cas d'étude le plus complet est celui du Mexique, fruit de la collaboration du Bureau Statistique des Nations Unies (UNSO), de la Banque mondiale et de l'Institut national de la statistique du Mexique.

Trois comptes satellites ont été intégrés dans le modèle traditionnel de comptabilité environnementale mexicain, concernant la réduction des réserves de pétrole, la déforestation et la dégradation de l'environnement. Les résultats ont montré que, dans un pays comme le Mexique, où l'économie est fortement dépendante de l'exploitation des ressources naturelles, il est nécessaire d'adopter un système de comptabilité environnementale fournissant des indicateurs plus réalistes sur l'état de santé de l'économie, de l'environnement et de la qualité de la vie. Les indicateurs macro-économiques corrigés par des facteurs environnementaux, qui ont été produits par l'étude, (EDP1 et EDP2) ont en effet révélé une diminution considérable en pourcentage par rapport au produit intérieur net classique. Une application ultérieure du

système dans divers projets pilotes a montré que la valeur du PIN vert, qui se calcule en soustrayant du PIN les coûts de diminution du patrimoine environnemental, est inférieure de 4 % au PIN traditionnel.

En 2003, une nouvelle version du SEEA a été publiée. Modifiant le précédent manuel, elle intègre dans la comptabilité nationale d'autres éléments écologiquement critiques mais a le mérite de rassembler plus de consensus.

En résumé, les approches en matière de comptabilité environnementale nationale peuvent être subdivisées, selon une classification établie par l'OCDE (1994), en fonction de leur rapport avec la comptabilité nationale traditionnelle.

Tableau N°4 : Synthèse des approches en matière de la comptabilité environnementale nationale

Approches	Catégories environnementales prises en compte	Caractéristiques du système comptable
A) Comptabilité environnementale et des ressources naturelles	Stocks de flux en termes physiques, des ressources naturelles Flux physiques et monétaires associés à l'utilisation anthropique des ressources naturelles	Système indépendant et complémentaire du système traditionnel de comptabilité nationale
A1) Comptes des ressources environnementales	Multifonctionnalité éconómico-environnementale des ressources	
A2) Comptes des ressources naturelles	Ressources à usage unique comme les inputs économiques Stock et flux	
B) Comptes satellites	Evaluation : - des dommages environnementaux - des services environnementaux ; - des stocks de capital naturel - des dépenses environnementales Correspondance entre stock et flux en termes physiques	Complète le système traditionnel de comptabilité nationale sans toutefois le modifier. Cohérent avec le système de comptabilité traditionnel
C) Comptabilité éconómico-environnementale intégrée	Evaluation : - des dommages environnementaux - des services environnementaux ; - des stocks de capital naturel - des dépenses environnementales	Modifie la structure et les limites de la comptabilité nationale

Source : Conseil de l'Europe : rapporteur de la Commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales sur le thème de Comptabilité environnementale en tant qu'instrument pour le développement durable (2004).

Conclusion du chapitre

Ce chapitre nous a permis de montrer que l'émergence de problèmes environnementaux de par le monde, la prolifération de théories économiques insistant sur l'évidente contribution de l'environnement à la croissance économique et au bien-être ont conduit les économistes à remettre en cause quelques uns des principes de base de la comptabilité nationale. En effet, la comptabilité nationale ne considère que les activités qui passent par le marché et c'est justement dans le domaine de l'environnement qu'il manque souvent de vrais prix. Elle ne peut donc mettre en évidence des phénomènes comme la diminution des ressources naturelles, leur dégradation provoquée par les activités économiques ni même des événements tels que les catastrophes naturelles qui ont pourtant des répercussions considérables sur le patrimoine naturel.

De plus, les agrégats actuels de la comptabilité nationale enregistrent très mal les dépenses d'activités de protection de l'environnement qui exigent l'emploi de ressources. Ainsi, la croissance économique évaluée à travers le PNB s'accroît lors d'un accident chimique ou d'une catastrophe.

Une des faiblesses de la comptabilité nationale est qu'elle n'accorde pas beaucoup de poids au calcul des stocks. Or du point de vue de l'environnement, il est néanmoins très important de considérer les stocks, puisque la diminution de stocks de ressources est souvent irréversible.

Au regard de ces limites de la comptabilité nationale, plusieurs approches de prise en compte des actifs d'environnement dans la comptabilité nationale ont eu lieu. Il s'agit entre autres des propositions allant dans le sens de la mise en place d'un compte satellite de l'environnement visant à produire des statistiques comparables à celles des comptes nationaux, de la mise en place des comptes de ressources naturelles ou du patrimoine naturel, ou bien de correction des agrégats macroéconomiques. Sur ce dernier point, notons que beaucoup de travaux ont été effectués dans ce sens. Il s'agit des travaux de Wietzman (1976) qui a montré que le PNN sous certaines conditions est la mesure appropriée du bien-être, de Hartwick (1990) qui propose une série de prise en compte des ressources naturelles et de l'environnement dans la comptabilité nationale pour faire du Produit National Net (PNN) un bien meilleur estimateur de bien-être. Ne perdons pas de vue aussi les travaux de K.G. Mäler qui propose aussi une série d'ajustement à apporter aux agrégats macroéconomiques et définit les conditions dans lesquelles le développement peut être soutenable. Cependant, tous ces

outils ne nous permettent pas d'avoir une vision plus globale des interactions entre l'environnement de manière générale et l'économie. C'est ce qui nous a amené à faire un tour d'horizon sur quelques systèmes de comptabilité prenant en compte à la fois les activités économiques et les phénomènes environnementaux. Il s'agit des systèmes les plus vulgarisées et déjà expérimentés dans un certain nombre de pays. On peut citer le Modèle SERIEE (Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement), DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses), le NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) et le SEEA (System of integrated Environmental and Economic Accounting) que nous allons essayer d'adapter dans la deuxième partie à l'économie togolaise.

2^{ème} PARTIE :

**Essai de construction d'une comptabilité
environnementale du Togo à partir du SEEA 2003**

Cette deuxième partie est une adaptation du cadre général du SEEA 2003 à l'économie togolaise en vue de construire une comptabilité environnementale pour le Togo. La mise en place d'une comptabilité environnementale devra mettre à la disposition des autorités des informations pouvant orienter les politiques dans l'optique de la durabilité. Elle comporte également deux chapitres.

Dans le premier chapitre de cette partie, nous allons procéder à une analyse économique de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Togo sans oublier de rappeler le cadre institutionnel, politique et juridique de la gestion de l'environnement. De plus, les comptes physiques et monétaires relatifs à certaines ressources seront également dressés.

Dans le deuxième chapitre, il sera essentiellement question de montrer la contribution des actifs naturels à l'économie togolaise, de procéder dans une démarche méthodologique basée sur le SEEA 2003 à l'établissement des Tableaux Ressources Emplois physiques puis hybrides et de faire à un ajustement du Produit Intérieur Net dans l'optique de tenir compte de la dépréciation des ressources naturelles. Une analyse de la soutenabilité de l'économie togolaise sera également menée.

Chapitre 1 :
Analyse économique de la gestion de
l'environnement et des ressources naturelles au Togo
et Comptes relatifs aux actifs naturels

Introduction du chapitre

La recherche d'une croissance forte par tous les pays est sans doute de nature à accélérer l'épuisement des ressources naturelles et notamment amplifier les phénomènes de dégradation de l'environnement. Or, le Togo à l'instar des autres pays africains dépend directement des ressources naturelles pour générer des revenus et satisfaire les besoins de survie de sa population. Il y a donc urgence que le Togo inscrive la gestion de l'environnement et de ses ressources naturelles dans une perspective de long terme de sorte à permettre aux générations futures de disposer eux aussi des retombées de ces actifs naturels.

De nos jours, les politiques macroéconomiques initiées doivent être orientées dans le sens de la gestion optimale du patrimoine naturel. Cependant, l'impact d'une politique macro-économique de croissance sur l'état des ressources naturelles est difficile à identifier avec précision. L'appréciation s'avère encore plus difficile lorsque l'on sait la défaillance des systèmes de comptabilité nationale en vigueur et leur incapacité à tenir compte de la valeur du patrimoine naturel, de la consommation des ressources du milieu et du coût de leur renouvellement ; et ceci n'est pas sans conséquence sur le développement à long terme de ces pays.

Dans le présent chapitre, il serait essentiellement question de faire dans un premier temps une analyse de l'utilisation qui est faite des ressources naturelles au Togo et de voir dans quelle mesure l'exploitation de ces ressources affecte non seulement l'environnement mais aussi les populations. Ensuite, nous allons dresser le compte des terres et d'utilisation des terres et le compte forestier. La tenue de la comptabilité de la forêt est devenue une priorité en vue de connaître l'état réel de la gestion de notre patrimoine forestier et de prendre les dispositions nécessaires pour ralentir, voire corriger le phénomène de déforestation.

Avant toute chose, il est utile dans une première section, de faire un état des lieux de la gestion de l'environnement au Togo et de présenter le contexte de l'étude.

Section 1 : L'état des lieux de la gestion de l'environnement au Togo

Comme tous les pays du monde, le Togo a son lot de problèmes environnementaux⁴⁵. De graves problèmes environnementaux proviennent de la croissance rapide de la

⁴⁵ Confère annexe N°1 : La matrice des enjeux environnementaux

population⁴⁶ et de la pression démographique de cette population sur les ressources naturelles, de l'exploitation des ressources naturelles et de l'effort d'industrialisation de ces dernières décennies. Ils se manifestent par l'entassement et la difficulté de gestion des ordures ménagères et des déchets du secteur secondaire (pneus usagés, sachets plastiques), la pollution de l'air et des eaux, l'émergence des déchets toxiques et les émissions de Gaz à Effet de Serre.

De plus, la demande sans cesse croissante de la population en énergie domestique constitue également un élément de la dégradation de notre couverture végétale. Les bilans de l'énergie finale au Togo montrent que la biomasse⁴⁷ demeure la principale source d'énergie consommée.

Les cours d'eau du pays connaissent pour leur part de sérieux problèmes d'envasement, de pollution, de contamination, et de diminution des ressources halieutiques.

Quant aux écosystèmes du littoral togolais, ils sont sérieusement menacés par l'érosion⁴⁸ et la pollution marines, l'envasement, la contamination et la salinisation des lagunes, l'appauvrissement des sols, les pollutions de toutes sortes, l'urbanisation anarchique, la surexploitation des ressources en eau, bref par une forte pression d'activités qui l'exposent à des risques de dégradation.

Face à tous ces défis posés par l'environnement, les autorités togolaises ont pris un certain nombre de mesures et dispositions pour une meilleure coordination et gestion de

⁴⁶ La croissance démographique se trouve également à l'origine de certains problèmes spécifiques au secteur primaire tels que la déforestation, les feux de brousse, la réduction de la durée des jachères, l'inadaptation des techniques culturales aux sols et le surpâturage. Ces problèmes se soldent par l'appauvrissement des sols et l'érosion : 90% des terres cultivées au Togo connaissent des problèmes de dégradation accélérée, d'érosion et de perte de fertilité.

⁴⁷ Elle représente 70 à 80% des consommations totales et sert à l'approvisionnement des secteurs domestiques et de l'artisanat. Le bois et le charbon de bois constituent l'essentiel de ces énergies mais la part des résidus agricoles n'est pas négligeable. Les rafles de maïs tout comme les tiges et les pailles de mil sont largement consommées puisqu'elles font entre 30 000 et 40 000 tonnes équivalent pétrole (tep) par an. C'est une source d'énergie capitale pour les usages domestiques dans les régions où le bois de chauffe se raréfie.

⁴⁸ Notons que l'érosion côtière au Togo est un phénomène qui résulte d'une action perturbatrice de l'homme sur le système de communication des eaux continentales et marines.

Cet équilibre s'est trouvé modifié d'abord en 1961 par la construction du barrage d'Akosombo au Ghana, puis en 1964 par la construction du port de Lomé et enfin en 1987 par celle du barrage de Nangbéto sur le Mono. Le barrage d'Akosombo a entraîné une diminution du transit des alluvions sédimentaires de 35%, affectant tout le littoral depuis le Ghana jusqu'au Nigeria. Il s'y dépose chaque année 3 millions de m³ de sable qui comblent progressivement la retenue d'eau avec pour conséquence une baisse progressive de la capacité des réservoirs, ce qui est à l'origine du déficit énergétique en 1997-1998 du barrage. Cette sous-saturation va provoquer une accélération de l'érosion à l'Est de l'estuaire, dont celle constatée au Togo.

La construction du port de Lomé a été la cause majeure de modification affectant l'arrêt de la dérive du reste des sédiments. La jetée construite en 1964 a provoqué un ensablement progressif et une sédimentation sur son côté Ouest (donnant lieu au prélèvement de sable marin de Lomé) tandis que l'Est s'est trouvé exposé à l'érosion.

l'environnement. La véritable préoccupation reste l'opérationnalité et l'efficacité de ces différentes structures et mesures face aux grands défis de l'environnement.

1 : Les dispositions institutionnelles, politiques et juridiques en matière de l'environnement au Togo

Depuis un certain nombre d'années, les autorités administratives et politiques du pays sont bel et bien conscientes des défis posés par l'environnement. Nous n'en voulons pour preuve, la prise de diverses mesures destinées à intégrer la préservation de l'environnement dans les programmes de développement sociaux et économiques⁴⁹.

Le souci des autorités togolaises d'assurer une gestion efficace de l'environnement au Togo, s'est manifesté par l'adoption de plusieurs textes législatifs, la mise en place de structures appropriées et l'adhésion à plusieurs traités, conventions et accords relatifs à l'environnement.

1.1 : Les dispositions institutionnelles

La création du Ministère de l'Environnement et du Tourisme⁵⁰ par décret N° 87-24/PR du 12 mars 1987⁵¹, constitue un premier tournant dans l'histoire de la protection environnementale au Togo.

Pour soutenir le Ministère de l'Environnement dans la mise en œuvre de l'évaluation environnementale au Togo, plusieurs structures sont mises en place conformément au Code de l'environnement⁵².

On notera aussi la mise en place occasionnelle de structures comme les commissions interministérielles dans l'exécution de certains grands projets.

La question environnementale, bien qu'elle soit la préoccupation du Ministère de l'Environnement et de la Production Forestière, interpelle également d'autres ministères et

⁴⁹ Confère annexe N°2 : mesures environnementales prioritaires programmées dans le DSRP.

⁵⁰ Le nom du ministère en charge de l'environnement change souvent avec les différents gouvernements. Il est connu sous l'appellation du Ministère de l'Environnement et du Tourisme, du Ministère de l'Environnement et de la Production Forestière, ou du Ministère de l'Environnement et des Ressources forestières.

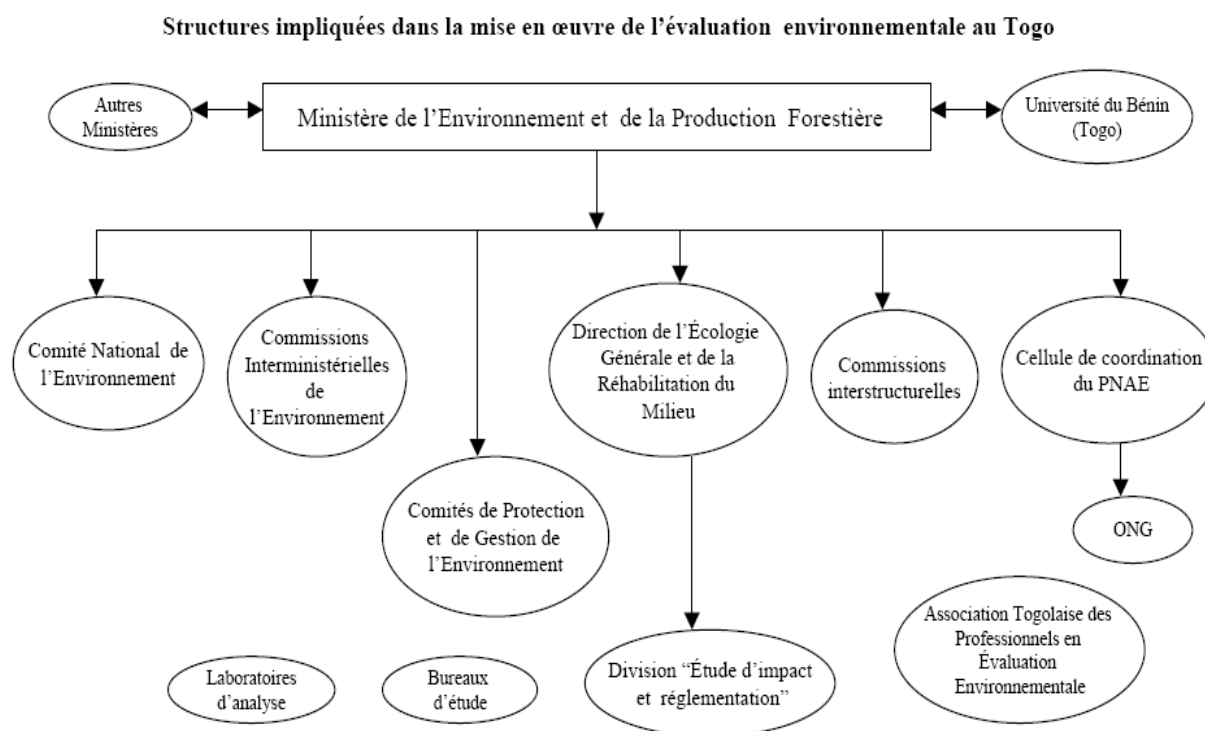
⁵¹ Le Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières comprend une direction des affaires communes, une direction de la planification, une direction de l'environnement, une direction de la faune et de la chasse, une direction des eaux et forêts, cinq directions régionales et 30 directions préfectorales.

⁵² Il s'agit principalement de la Commission Interministérielle de l'Environnement (CIE), du Comité National de l'Environnement (CNE), et des Comités de Protection et de Gestion de l'Environnement (CPGE).

institutions, en vue d'intégrer les préoccupations environnementales dans la planification du développement économique et social du pays. (Voir annexe N°3)

En dehors des structures administratives mise en place dans le domaine de l'évaluation de l'environnement au Togo, il existe d'autres établissements publics et privés⁵³ dont les activités touchent le secteur de l'évaluation et de la protection de l'environnement. Il s'agit, entre autres, de la Cellule de coordination du Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) (cf. arrêté n°002/MERF du 13 mars 1997) qui est actuellement le seul établissement à caractère public dont les activités visent le secteur de l'évaluation environnementale, et des centres de formation en occurrence l'Université de Lomé et de Kara en ce qui concerne la formation des cadres dans le domaine de l'environnement⁵⁴.

Figure N°9 : L'organigramme des structures impliquées dans la mise en œuvre de l'évaluation environnementale au Togo



Source : Ministère de l'Environnement et de la Production Forestière

⁵³ Pour plus d'informations sur les structures impliquées dans la gestion de l'environnement et leur domaine de compétences et d'intervention, confère annexe N3 : Institutions impliquées dans la gestion de l'environnement.

⁵⁴ Il est constaté des difficultés dans la coordination inter - sectorielle et des insuffisances d'échanges d'informations entre les différents départements ministériels en charge de la gestion de l'environnement. Pour plus de précisions sur les Institutions impliquées dans la gestion de l'environnement confère annexe N°3

Les collectivités locales au titre des compétences qui leurs sont dévolues en matière environnementale par la Loi N°98/006 de février 1998 sur la décentralisation, constituent un cadre institutionnel d'appui pour la mise en œuvre des politiques environnementales sur l'ensemble du territoire national. Il existe également des comités préfectoraux, cantonaux et villageois de gestion et de protection de l'environnement, qui dans leurs attributions s'occupent entre autres, des activités liées à la lutte contre la dégradation des ressources forestières. Au niveau des Organisations Non Gouvernementales, près d'une centaine d'ONG et associations s'occupent de la gestion de l'environnement et de l'encadrement du secteur rural. Celles intervenant spécifiquement en matière de protection de l'environnement se sont regroupées en collectif d'ONG pour coordonner leurs activités ; il s'agit notamment du COMET (Consortium des ONG en Matière d'Environnement au Togo) et du RAPE (Réseau d'Action Pour l'Environnement). Il existe aussi une section nationale du Réseau International des ONG intervenant dans la lutte contre la désertification (RIOD- Togo).

1.2 : Les implications politiques

En vue de doter le pays d'un instrument cohérent de gestion de l'environnement, le Gouvernement togolais a adopté le 23 Décembre 1998, la politique nationale de l'Environnement. A travers cette politique le gouvernement s'est assigné deux grands objectifs en matière de protection de l'environnement. Il s'agit d'une part, de promouvoir une gestion rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement dans tous les domaines d'activités et d'autre part, de consolider les mesures de redressement économique destinées à asseoir le développement sur des bases écologiquement viables.

Conformément à cette politique environnementale, il a été élaboré un cadre global de planification dénommé Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) qui s'articule autour des composantes ci-après :

- Renforcer les capacités nationales en matière de gestion de l'environnement ;
- Promouvoir une conscience écologique nationale ;
- Prendre effectivement en compte les préoccupations environnementales dans la planification et la gestion du développement ;
- Promouvoir une gestion saine et durable des ressources naturelles et de l'environnement ;

- Renforcer la coopération sous régionale et internationale pour une gestion concertée des problèmes environnementaux.

D'autres mesures et dispositions ont été prises en vue de renforcer les mécanismes de la mise en œuvre de la politique environnementale. Il s'agit entre autres de l'élaboration du Programme National de Gestion Environnementale (PNGE), de l'élaboration et de l'adoption de la Stratégie Nationale de Conservation et d'Utilisation Durables de la Diversité Biologique et de l'adoption du Cadre National de Biosécurité. En ce qui concerne les changements climatiques, une Stratégie nationale de mise en œuvre de la Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a été élaborée et adoptée. Un programme d'action national de lutte contre la désertification (PAN) a été élaboré et adopté pour mieux lutter contre l'avancé de la désertification.

La gestion des questions liées à l'eau, à l'assainissement et aux pollutions a conduit également à l'élaboration et à l'adoption :

- de la politique nationale d'hygiène et d'assainissement et de son plan stratégique de mise en œuvre ;
- du document de politique sectorielle en matière d'eau potable et d'assainissement en milieu rural et semi urbain ;
- du document de politique et stratégies nationales pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) ;
- du plan national de mise en œuvre de la convention de Stockholm sur les POPs ;
- du plan national de gestion des produits chimiques.

Il est également à noter que les autorités ont soutenu la production de documents à caractère scientifique, des documents pour la mise en œuvre des accords multilatéraux sur l'environnement, de même que des documents de référence dans les domaines rattachés à la gestion de l'environnement.

1.3 : Les dispositions juridiques

Au Togo, plusieurs textes législatifs se rapportent particulièrement à la question de la gestion de l'environnement. On notera particulièrement l'article 41 de la Constitution de la IV^e République togolaise, stipulant le droit du Citoyen à jouir d'un environnement sain et l'obligation pour l'Etat de veiller à la protection de l'environnement. Cet article de la

Constitution vient appuyer l'article 1^{er} de la loi N°88-14 du 3 novembre 1988 portant Code de l'environnement. Si on peut reprocher à la constitution togolaise, son silence sur les questions relatives au développement durable et aux responsabilités qui incombent à la population dans la gestion durable de l'environnement, il faut noter que la loi n° 2008-005 du 30 mai 2008 portant loi cadre sur l'environnement est venu combler ces lacunes. Ainsi, le cadre législatif de l'environnement connaît une rénovation importante avec l'entrée en vigueur de ladite loi. En effet, le vote de cette loi n'est que le reflet de la nécessité de la mise en place d'un cadre juridique global rénové et de s'inscrire dans la logique des principes directeurs de développement durable et de la gestion participative des ressources naturelles et de l'environnement. Il est évident que le code de l'environnement est devenu restrictif, ne prenant pas en compte tous les éléments fondamentaux de protection de l'environnement et ne s'inscrit pas dans la dynamique d'harmonisation en vigueur dans l'espace communautaire UEMOA. Bien que l'adoption de la loi cadre sur l'environnement soit une avancée significative, le Togo devra se consacrer rapidement à la préparation de ses textes d'application afin d'éviter de réitérer la situation qui a prévalu avec le code de l'environnement qui est resté pendant 20 ans sans l'adoption de ses principaux textes d'application. En plus du code de l'environnement, il existe aussi d'autres législations et réglementations⁵⁵

Toutefois, soulignons la loi N° 2007-011 du 13 mars 2007 relative à la décentralisation et aux libertés Locales qui a été par ses dispositions une avancée importante dans le domaine environnemental. Elle confie d'importantes attributions environnementales aux collectivités territoriales. Elle dispose en son article 40 que « ... l'Etat transfère aux collectivités territoriales, dans leur ressort territorial respectif, des compétences en matière de gestion des ressources naturelles et protection de l'environnement ». Malgré ces avancées relatives à la gestion décentralisée de l'environnement, la loi n'a encore reçu aucun texte d'application.

En matière d'engagements internationaux relatifs à l'environnement, il faut rappeler que la ratification des trois grandes Conventions de Rio, à savoir la convention sur la diversité biologique et la convention sur la lutte contre la désertification le 4 octobre 1995 et la convention sur les changements climatiques en mars 1995 contribuent davantage à l'entretien du couvert forestier pour répondre aux besoins présents et futurs.

⁵⁵ Confère annexe N°4

De plus, depuis fin 2003, le Parlement a autorisé la ratification d'une série de conventions relatives à l'environnement notamment : la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination adoptée le 22 mars 1989 ; la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants du 22 mai 2001 ratifiée en juillet 2004 ; la Convention de Rotterdam du 10 septembre 1998 ; le Protocole de Kyoto sur les changements climatiques de décembre 1997 ; le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques de 2000 (ratifié en Juillet 2004).

Sur le plan réglementaire, il faut saluer l'adoption par le gouvernement du décret N° 2003-237/PR du 26 septembre 2003 relatif à la mise en place d'un cadre normalisé de gestion des aires protégées, un texte qui participe aussi à la mise en œuvre des actions d'entretien du couvert forestier dans la mesure où l'envahissement des aires protégées en constitue un facteur de dégradation. Enfin, les différentes mesures prises par le Ministre de l'Environnement fin 2003 et courant 2004 pour réglementer la coupe du bois, le commerce du charbon de bois et l'exploitation des produits forestiers concourent positivement à l'action globale de lutte contre la désertification.

2 : Les difficultés rencontrées pour la production de la statistique de l'environnement

Comme dans beaucoup de pays africains confrontés à des difficultés budgétaires, la situation en matière de collecte, de traitement et de disponibilité des données au Togo est préoccupante. L'analyse de la situation en matière de collecte et de traitement des données renvoie à des aspects aussi fondamentaux que ceux de la disponibilité des moyens matériels et humains dans les différentes institutions ainsi que de l'existence d'une loi cadre organisant la production, la conservation et la diffusion de l'information au Togo.

Du fait que les problèmes environnementaux sont innombrables et menacent même la survie de l'homme, il s'est avéré important de savoir comment la population participe-t-elle à la dégradation de l'environnement afin d'envisager les mesures pouvant contribuer à la protection de celui-ci. Ceci n'est possible que s'il existe des statistiques de l'environnement c'est-à-dire des données fiables aussi bien sur la population que sur l'ensemble des facteurs qui participent à la dégradation de l'environnement.

Tableau N°5 : Institutions productrices de statistiques de l'environnement

Ministère/Organisme	Institutions	Projet / Domaine
Ministère de l'environnement	Direction de l'environnement	Projet/ozone Projet changements climatiques. Projet polluants organiques persistants
Ministère de l'environnement	Direction de la faune	Projet réhabilitation des aires protégées
Ministère de l'environnement	Direction des eaux et forêts	Projet désertification
Ministère de l'environnement	Office Développement et exploitation des forêts	Projet OIBT
Ministère du commerce et des transports	-Direction météorologie - Direction Gale transports - Société aéroportuaire de Tokoin-Lomé	Pluviométrie
Ministère de l'Economie et des Finances	- Direction Générale de la statistique - Direction générale des douanes	
Ministère du tourisme, de l'artisanat et des loisirs	Direction de la promotion touristique	Statistiques hôtelières
Ministère de l'Energie et des Ressources hydrauliques	- Togo Electricité - Société togolaise des eaux	
Ministère de l'équipement, des mines, des postes et télécommunications	Togo-télécom	
Système des Nations Unies	PNUD, OMS, UNICEF, UNFP	
	Groupe de Producteurs Pétroliers	

Source : Atelier sur les statistiques de l'environnement – Dakar, 28 février – 04 mars 2005 « Situation sur le développement des statistiques de l'environnement au Togo »

2.1 : Les moyens matériels et financiers

L'article 9 du code de l'environnement a prévu la création d'un fonds d'intervention pour l'environnement. Malheureusement, ce fonds n'est pas alimenté ce qui fait que dans l'ensemble, le Togo a dû surtout compter sur les aides extérieures.

D'année en année, les ressources allouées par le gouvernement à l'ensemble du système ont fortement baissé à cause de la crise économique que le pays a traversé⁵⁶. Dans ce contexte, il est quasiment impossible de produire convenablement les données relatives à

⁵⁶ Il est à rappeler que depuis le début des années 90, le Togo est emprunt à une crise socio économique aggravée d'une part par la dévaluation du franc CFA et d'autre part par la rupture de la coopération internationale pour cause de déficit démocratique. Cependant à partir de 2007, on assiste à une amélioration du climat politique couplée de reprise de la coopération économique et de relance de l'économie.

l'environnement et correspondant aux besoins des utilisateurs. Ce manque de moyens budgétaires a pour conséquence un sous-équipement des institutions publiques. La plupart des institutions productrices ou détentrices de données sur l'environnement sont caractérisées par l'absence de bases de données informatisées. En plus, on remarque l'absence d'instruments de collecte adaptés, de documentations spécialisées et d'équipements techniques pour le traitement et l'archivage des données produites. Ce qui fait que dans la plupart des cas, les données produites sont présentées sous un format papier entraînant ainsi des difficultés de mise à jour.

Il y a lieu de signaler cependant que les principales agences du Système des Nations Unies représentées au Togo, la Banque Mondiale, la CEDEAO, etc. (qui sont également des utilisateurs) essayent de favoriser la production de données statistiques de l'environnement en apportant des moyens financiers et techniques pour la réalisation de projets et programmes de développement.

2.2 : Les moyens humains

Etant entendu que les statistiques de l'environnement relèvent d'un domaine complexe, les méthodes et techniques statistiques ne sont pas encore bien maîtrisées par la plupart de ceux qui sont chargés de la production des statistiques de l'environnement.

Il est difficile à ces responsables peu outillés d'abord d'inventorier tous les problèmes écologiques et en identifier les aspects quantitatifs, ensuite d'identifier les variables nécessaires à la quantification de ces préoccupations. En effet, il n'est pas facile pour eux par exemple de quantifier la qualité de l'eau, de calculer l'effet de serre, d'évaluer la toxicité des sédiments, etc..

Il s'avère donc nécessaire que les responsables des statistiques de l'environnement soient formés pour mieux accomplir leurs tâches. Cependant on constate un faible engagement de l'Etat dans la formation des agents. Ce phénomène peut s'expliquer par la sévérité des programmes d'ajustement structurels mis en œuvre par les autorités pour assainir les Finances Publiques. Dans ce contexte de pénurie, le développement des agents par la formation n'est pas une priorité. Cette situation pourrait avoir un impact défavorable sur la qualité des données recueillies avec des moyens du bord.

En dehors des problèmes de manque de moyens matériels, financier et humains, la production de la statistique de l'environnement au Togo rencontre des difficultés d'ordre structurel liées à l'absence de schéma directeur de la statistique et de base de données fiables.

2.3 : Les problèmes liés à l'absence de schéma directeur de la statistique et à la réalisation d'un recensement général de la population et de l'habitat

Le Togo n'a jamais élaboré un schéma directeur de la statistique. Le système statistique national est caractérisé par l'absence d'une loi réglementant l'activité statistique d'une part, et l'absence d'une instance officielle de coordination statistique d'autre part. Il existe seulement des textes qui créent les services statistiques dans les différents départements ministériels et qui définissent leurs activités, sans préciser les interrelations entre ces services, ni leurs rapports avec les institutions utilisatrices de leurs statistiques. Par ailleurs, la Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale (DGSCN) au Togo a été créée par un décret qui ne lui confère aucun rôle de coordination du système statistique. La DGSCN ne peut donc pas faire pression sur les parties concernées ni pour la collecte ni pour la qualité des données.

Dans ces conditions, il est clair que la place qu'occupent les statistiques de l'environnement dans l'ensemble du système statistique national est mal définie.

Le diagnostic révèle que les différentes composantes du système statistique évoluent en vase clos, rendant ainsi difficile l'accès à l'information. Les données sont entourées de tabous justifiés par le prétexte d'une règle de confidentialité mal comprise ou détournée de ses principes.

Le fait qu'il n'existe pas d'interrelations entre les producteurs d'une part, et entre les utilisateurs et les producteurs d'autre part, ne favorise pas l'amélioration des méthodes, des techniques et du choix des variables pouvant intéresser les statistiques de l'environnement.

Un autre véritable problème que connaît la production des statistiques en général, est le manque de base de données fiable. En effet, le dernier recensement au Togo remonte à 1981. Pour promouvoir le développement des statistiques de l'environnement, il s'avère nécessaire de réaliser un recensement général de la population et de l'habitat qui permettra de disposer d'une base de sondage crédible pour les enquêtes auprès des ménages et d'autres

investigations connexes concernant l'environnement (lutte contre la pollution, recyclage ou élimination des déchets solides, etc.).

Par ailleurs, le recensement permettra non seulement de fournir d'innombrables éléments de base servant à mener les études plus approfondies sur l'origine des circonstances dans lesquelles la population participe à la dégradation de l'environnement, mais également d'inclure directement certaines questions telles que la consommation du bois comme source d'énergie, l'évacuation et le traitement des ordures ménagères et des eaux usées, etc.

C'est dans ce contexte d'insuffisance chronique de données de base que nous allons tenter d'analyser la gestion des certaines ressources naturelles et de mettre en place un certain nombre de comptes d'actifs naturels. Ces actifs ont été retenus compte tenu de la place centrale qu'ils occupent dans l'économie et dans la définition des politiques économiques.

Section 2 : L'analyse économique de la gestion des phosphates

Le secteur minier est marqué par l'exploitation des phosphates qui est l'une des principales ressources minières du pays. Toutefois, au cours des vingt dernières années, le Gouvernement togolais, avec le soutien de l'aide bilatérale (FAC, GTZ) et multilatérale (PNUD), a fourni un effort financier important afin d'évaluer les potentialités minières du sous-sol national. De nombreux travaux ont été ainsi réalisés. Entre les années 1977 et 1986, un levé géologique de l'ensemble du territoire a été effectué⁵⁷. Les cartes géologiques à 1/200 000 (5 coupures) et une carte de synthèse à 1/500 000, résultats de ces travaux, ont été éditées, constituant ainsi une base solide pour les travaux d'exploration minière systématique⁵⁸.

Des cibles intéressantes ont été mises en évidence. Il s'agit du diamant, de l'or, des métaux de base (particulièrement le zinc), du nickel et des platinoïdes.

Les réserves de phosphate sont évaluées à plus de 100 millions de tonnes⁵⁹, avec une teneur de plus de 80 pour cent, et celles de fer à plus de 500 millions de tonnes, avec une teneur d'environ 50 pour cent. Cependant, la plupart des ressources ne sont pas exploitées.

⁵⁷ La surface de 44 000 km² retenue à l'issue de la cartographie a été totalement couverte, à ce jour, à 85%, par la prospection géochimique stratégique.

⁵⁸ Pour plus d'informations sur le levé géologique et les ressources du sous sol du Togo, confère le « Guide pour l'investissement minier au Togo », Ministère de l'équipement, des mines, de l'énergie et des postes télécommunication, Mars 1995 révisé en avril 2003.

⁵⁹ Selon le rapport du secrétariat de l'organisation mondiale pour le commerce (OMC) : examen des politiques commerciales -Togo du 29 mai 2006. Toutefois, Philip M. Mobbs dans son article the Mineral industry of Togo, citant US Department of State, 1996, estimait les réserves de phosphate à 230 millions de tonnes dont 130 millions de tonnes exploitables.

Seuls les gisements de phosphates et de calcaire sont actuellement exploités de manière industrielle.

Les mines renferment également des gisements de calcium parmi les plus riches du monde. Malgré tous les efforts déployés par les autorités pour attirer les investissements, on constate que le sous secteur minier ne cesse de baisser et ceci pour deux causes fondamentales : la baisse de la production des phosphates et du clinker due à la vétusté des équipements, et l'environnement socio-politique instable depuis quelques années qui n'offre pas un climat propice pour les investissements. La part des industries extractives dans le secteur secondaire est passée de 24% en 1990 à 17% en 2009 soit une diminution de 7% en 19ans.

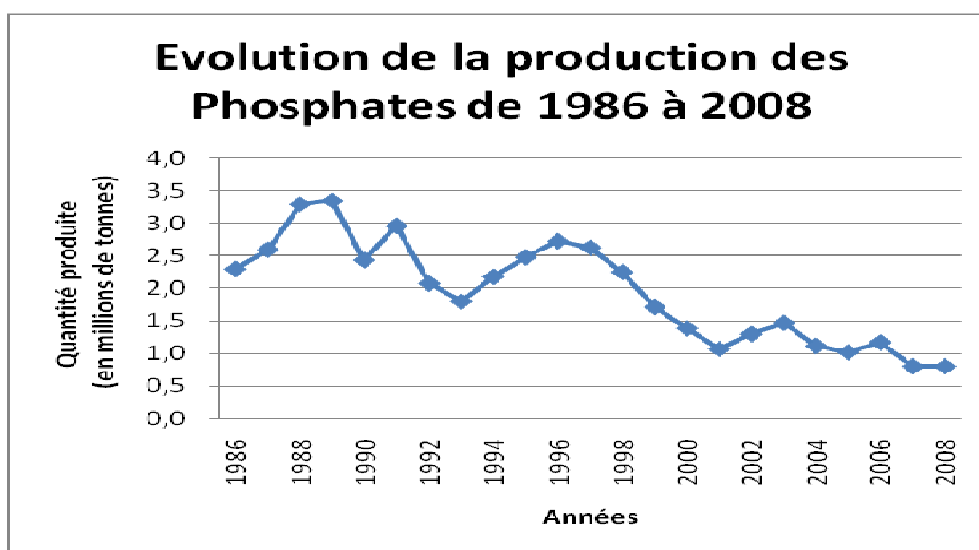
1 : La production des phosphates

L'exploitation des phosphates du Togo a marqué l'histoire tant politique et qu'économique du Togo. C'est en 1952 que les premières recherches de phosphate au TOGO aboutirent à la découverte d'un gisement sédimentaire étendu, relativement important et d'une qualité exceptionnelle. L'extraction des phosphates a commencé avec la Société Minière du Bénin qui deviendra en 1954 la Compagnie Togolaise des Mines du Bénin (CTMB). La société signe en 1957 une convention avec l'Etat togolais définissant les modalités de mise en valeur du gisement. Cette convention ne se voit attribuer que 20% du capital. Au moment de l'accès à l'indépendance, les autorités togolaises revendiquent une répartition plus juste des fruits de l'exploitation de leur sous-sol. Ces revendications ouvriront une période d'intenses frictions entre les actionnaires et l'Etat togolais. Le 4 février 1974, la CTMB devenait une société nationale au capital entièrement souscrit par l'Etat togolais. En janvier 1980, la CTMB est devenue l'Office Togolais des Phosphates (OTP). Après plus de vingt ans, à la suite d'une mauvaise gestion, l'Office Togolais des Phosphates est confiée en 2001 à la société IFG-TG (International Fertilizers Group Togo), une société mixte regroupant le groupe tunisien IFCO et l'Etat togolais. Si la production augmente les relations deviennent de plus en plus tendues entre les partenaires. En 2004, l'IFCO se désengage et la société IFG est mise sous tutelle judiciaire. Le gouvernement qui cherche un nouveau partenaire solide, a décidé de tout remettre à plat en créant, début mai 2007 une entité dénommée Société Nouvelle des Phosphates du Togo (SNPT).

La capacité de production annuelle des installations s'élève à environ 3.5 millions de tonnes de phosphate marchand. La production annuelle en phosphate marchand est passée de

119 500 tonnes (en 1961) à 2 932 800 tonnes (en 1980) et à 3 280 000 tonnes, puis à 3 390 000 tonnes respectivement en 1988 et en 1989. A partir des années 90, la production des phosphates a commencé par baisser pour cause de mauvaise gestion. La production passe de 2.2 millions de tonnes en 1994 à 1.4 millions en 2000. Ce déclin s'est poursuivi ces dernières années pour s'établir 800 000 tonnes en 2008. La production est estimée à 600 000 tonnes pour l'année 2009.

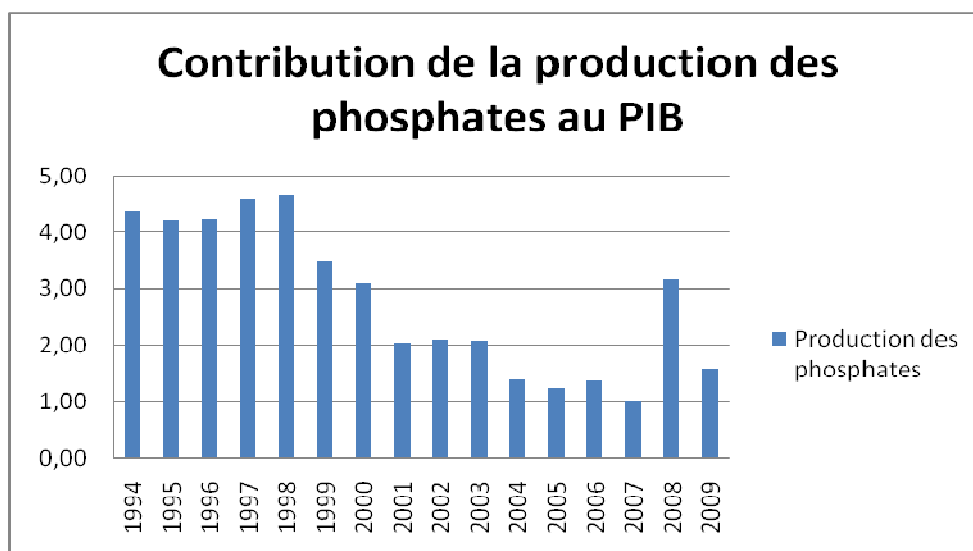
Figure N°10 : Evolution de la production des phosphates de 1986 à 2008 (millions de tonnes)



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

La contribution de la production des phosphates au PIB se présente comme suit :

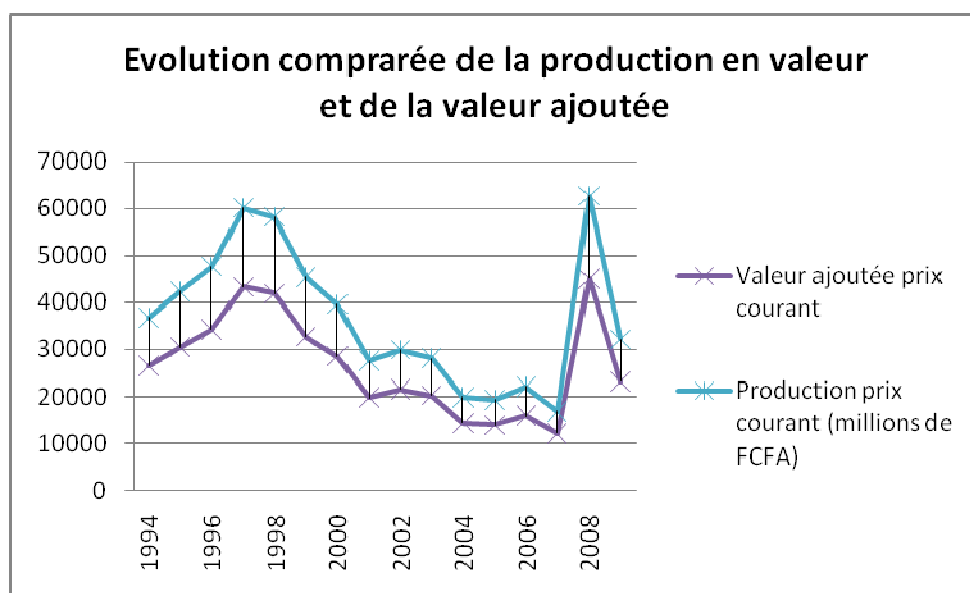
Figure N°11 : Contribution en % de la production des phosphates au PIB



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Ce graphique ci-dessus nous montre que la part de la valeur ajoutée des phosphates dans le PIB a considérablement chuté à partir des années 2000. Cette contribution qui était de 4.4% en 1998 est passée à 1% en 2007. L'amélioration de la contribution au PIB observée en 2008 est due essentiellement à la montée des cours de phosphate. Le prix à l'exportation étant passé de 22 413FCFA la tonne en 2007 à 74 329 FCFA la tonne en 2008.

Figure N°12 : Evolution comparée de la production en valeur et de la valeur ajoutée des phosphates (en millions de) FCFA



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

L'analyse de la courbe de la valeur ajoutée montre une tendance à la baisse entre 1997 et 2007. Cette baisse sur une période de 10 ans devrait interpeller les responsables de la société à penser à un nouveau système managérial pour sortir l'entreprise de cette situation. En effet, si les responsables ne prennent pas les dispositions idoines pour maîtriser les frais de fonctionnement et autres charges d'exploitation, les plus values dégagées par l'exploitation de la ressource à un moment donnée ne pourront même pas couvrir les charges d'exploitation de la ressource si ce n'est déjà pas le cas. Dans ces conditions, pouvons nous dire que l'exploitation de la ressource est soutenable du moment où la règle de soutenabilité dans le sens de Hartwick suppose que l'exploitation d'une ressource doit dégager des rentes qui doivent être réinvesties dans d'autres types de capitaux pouvant se substituer à la ressource au cas où elle venait à disparaître. Dans le cas des phosphates ici, l'exploitation de la ressource à l'heure actuelle ne garantit pas l'existence de rente pouvant être réinvestie ou consacrée aux

réparations des dommages causés par l'extraction des phosphates. Il est à noter que le rebond observé en 2008 est dû à une augmentation du prix des phosphates sur le marché international, la quantité produite étant toujours en baisse. Le Togo n'ayant pas la maîtrise sur le prix de vente des phosphates fixé par le marché mondiale, doit murement réfléchir pour trouver une solution de gestion optimale de cette ressource qui rappelle le est une ressource non renouvelable.

2 : Quelques éléments sur les impacts environnementaux du secteur des phosphates au Togo

Le Togo est l'un des pays au monde qui exploite des gisements de phosphates naturels à ciel ouvert. De par leur composition chimique, ces minerais renferment toujours des traces de nombreux éléments métalliques, considérés comme des impuretés, ayant un impact négatif sur l'environnement (Altschuler 1980, Piper 1991, Jarvis et al 1994). Le minerai constitue donc une source majeure de dissémination des éléments chimiques toxiques tels que le cadmium, le plomb, le fluor et le mercure dans l'environnement (Gnandi, 1998). Le traitement des phosphates du Togo se fait par tamisage séparant la fraction riche en phosphate des déchets. Les déchets miniers de la SNPT⁶⁰ sont estimés à 40 % du minerai brut, dont 3,5 millions de tonnes⁶¹ de déchets boueux qui sont rejetés en mer (figure 13 A) chaque année et ce depuis 1963. Ce qui signifie que d'importantes quantités de déchets miniers phosphatés riches en métaux sont déposées sur les fonds marins du Togo et des pays voisins comme le Bénin et le Nigeria. Le reste des déchets miniers (la fraction solide, figure13 B) est déposé un peu partout autour de l'usine (plages, sols, réparation des ruelles des villages).

⁶⁰ La SNPT (Société Nouvelle des Phosphates du Togo), est la société créée par l'Etat togolais en 2007, pour reprendre en main la gestion de l'exploitation et de la commercialisation des phosphates du Togo, après les déboires de l'IFG

⁶¹ D'après les estimations de IFG. Ces déchets miniers montrent des teneurs moyennes de Cadmium de 14 ppm et de Plomb de 69 ppm

Figure N°13: Déversement des déchets phosphatés liquides (A) et solides (B) au niveau de Goumou Kopé (exutoire) et d'Agbodrafo



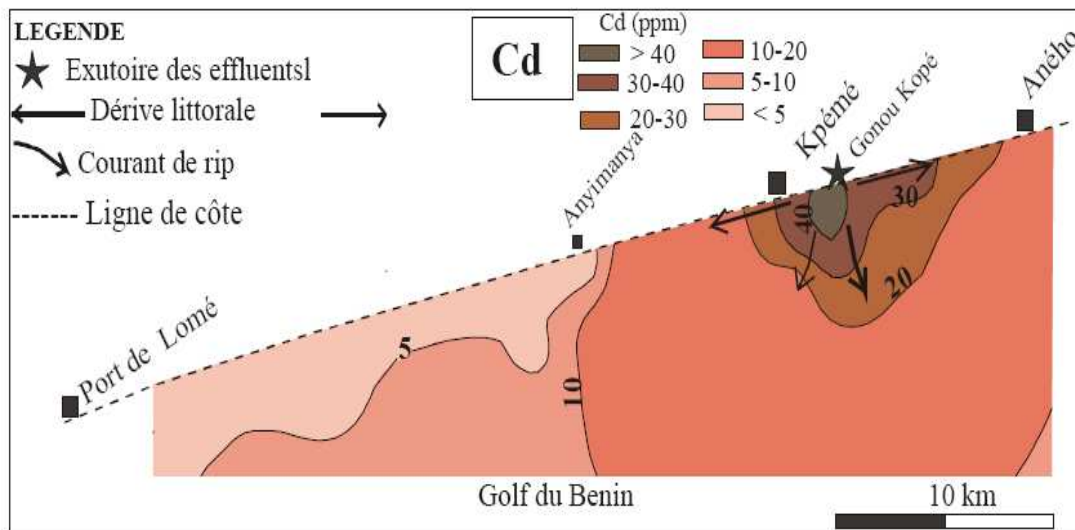
(A)

(B)

Source : Thèse de Doctorat Unique, Université de Lomé, présentée par Kissao Gnandi, 1998

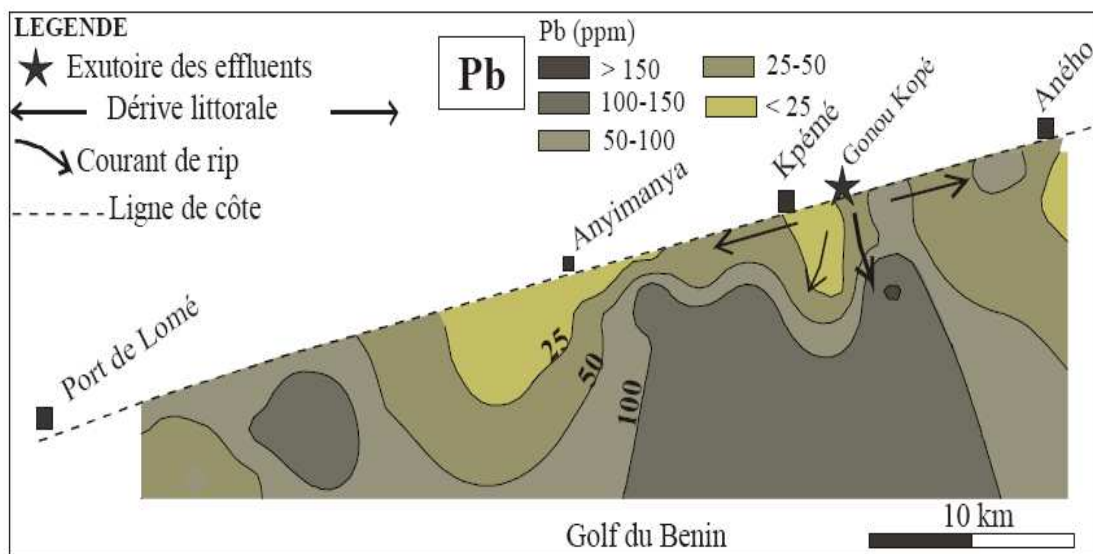
Une étude d'impact de ce rejet a été réalisée par une équipe de chercheurs de l'Université de Lomé. Les résultats de cette étude ont montré que les eaux de mer de la côte togolaise ont une teneur en cadmium et en plomb et d'autres éléments chimiques faisant partie du minerai supérieure aux seuils admis. Cette pollution s'étend jusqu'aux côtes béninoises et nigérianes en raison de la proximité de l'usine avec la frontière de ces pays suite à des effets de transport par les courants marins. La pollution des eaux marines se fait d'une façon spontanée au cours du traitement des phosphates avec l'eau de mer par désorption de grandes quantités de métaux lourds (**Cd**, **Pb**...) une fois que le contact phosphate/eau de mer est établi. La conséquence de ce mode de distribution est la formation d'un vaste halo géochimique fortement pollué en métaux lourds **Cd** et **Pb** autour de l'exutoire à Goumou Kopé (lieu de déversement des déchets phosphatés).

Figure N°14 A : Distribution spatiale des teneurs en Cd (en ppm) dans les sédiments marins analysés (fraction > 63 µm)



Source : Thèse de Doctorat Unique, Université de Lomé, présentée par Kissao Gnandi, 1998

Figure N°14 B : Distribution spatiale des teneurs en Pb (en ppm) dans les sédiments marins analysés (fraction < 63 µm)



Source : Thèse de Doctorat Unique, Université de Lomé, présentée par Kissao Gnandi, 1998

Des recherches similaires sur les impacts de l'exploitation des phosphates ont été menées également au niveau du fleuve Haho, Lac Togo et des sols miniers (l'exploitation des phosphates a lieu à ciel ouvert dans le bassin versant du fleuve Haho qui se jette dans le lac

Togo qui à son tour se jette dans la mer). Les résultats et analyses de ces études se révèlent sensiblement identiques à ceux décrits plus haut.

Les travaux de recherches de mémoire sur l'évaluation des conséquences du rejet des déchets phosphatés dans la mer (étude de la bio accumulation de quelques éléments chimiques toxiques par les espèces animales) menées à l'Université de Lomé ont montré que les produits de mer prélevés dans la zone polluée sont contaminés par le cadmium et le plomb. En effet, les concentrations de ces métaux dans toutes les espèces étudiées sont supérieures aux seuils limites 0,05mg autorisés par l'organisation mondiale pour la santé (OMS) pour une utilisation comme aliment.

Tableau N°6 : Concentration en cadmium (ppm) par rapport au poids sec des poissons séchés

Noms des espèces	Concentration du cadmium (ppm) (dans certaines villes de la côte)			
	Agbodrafo	Kpeme	Goumou-Kope	Aného
1 <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0,25	0,36	1,68	0,12
2 <i>Sardinella aurita</i>	0,24	0,24	1,00	0,12
3 <i>Ilisha africana</i>	0,38	0,38	0,46	0,13
4 <i>Galeoides decadactylus</i>	0,25	0,46	1,06	0,12
5 <i>Caranx latus</i>		0,37	0,58	0,12
6 <i>Sphyraena barracuda</i>		0,37	0,25	0,20
7 <i>Selene dorsalis</i>		0,23	0,25	0,13
8 <i>Caranx crysos</i>		0,10	0,12	
9 <i>Pellonula leonensis</i>		0,37	0,20	
10 <i>Trichiusus lepturus</i>		0,25	0,12	

Source : Mémoire d'ingénieur de travaux en gestion de l'eau et de l'environnement, Université de Lomé
Présenté par ABBE Komla Dodji, 2004.

Tableau N°7 : Concentration du plomb (Pb) en (ppm) dans les espèces de poissons

Noms des espèces	Concentration du plomb (ppm) (dans certaines villes de la côte)			
	Agbodrafo	Kpeme	Goumou-Kope	Aného
1 <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	10,37	8,10	5,99	8,19
2 <i>Sardinella aurita</i>	5,99	8,03	6,01	6,14
3 <i>Ilisha africana</i>	8,34	6,26	6,31	8,40
4 <i>Galeoides decadactylus</i>	8,23	6,27	8,49	8,04
5 <i>Caranx latus</i>		6,21	6,25	8,27
6 <i>Sphyraena barracuda</i>		6,13	6,18	6,75
7 <i>Selene dorsalis</i>		5,75	6,19	2,09
8 <i>Caranx crysos</i>		5,08	8,09	
9 <i>Pellonula leonensis</i>		2,04	6,74	
10 <i>Trichiusus lepturus</i>		2,04	6,10	

Source : Mémoire d'ingénieur de travaux en gestion de l'eau et de l'environnement; Université de Lomé
Présenté par ABBE Komla Dodji, 2004.

Tableau N°8 : Concentrations du cadmium et du plomb dans les crustacés (en ppm)

Noms des espèces	<i>Penaeus duorarum</i>	<i>Callinectes pallidus</i>	<i>Cardisoma armatum</i>
Cadmium	0,24	0,14	0,16
Plomb	10,4	8,49	8,4

Source : Mémoire d'ingénieur de travaux en gestion de l'eau et de l'Environnement ; Université de Lomé
Présenté par ABBE Komla Dodji, 2004.

Toutes ces formes de pollution (marine, l'air, l'eau, sols) sont à l'origine de certaines maladies liées aux métaux contenus dans les déchets de phosphates notamment la fluorose dentaire causé par la présence de fluor dans les eaux et poissons des zones contaminées à des degrés plusieurs fois supérieures aux seuils de 1.5mg/kg fixés par l'organisation mondiale de la santé (OMS) pour les produits de mer et l'eau potable. Les concentrations les plus élevés du fluor sont mesurées dans les points d'eau proches de l'usine et les concentrations dans les échantillons de poissons augmentent au fur et à mesure que l'on se rapproche du point de décharge des effluents phosphatés à Kpémé et à Gomou-Kope. Beaucoup d'enfants dans les villages environnants souffrent de fluorose dentaire (dents marbrées et jaunâtres) ayant pour

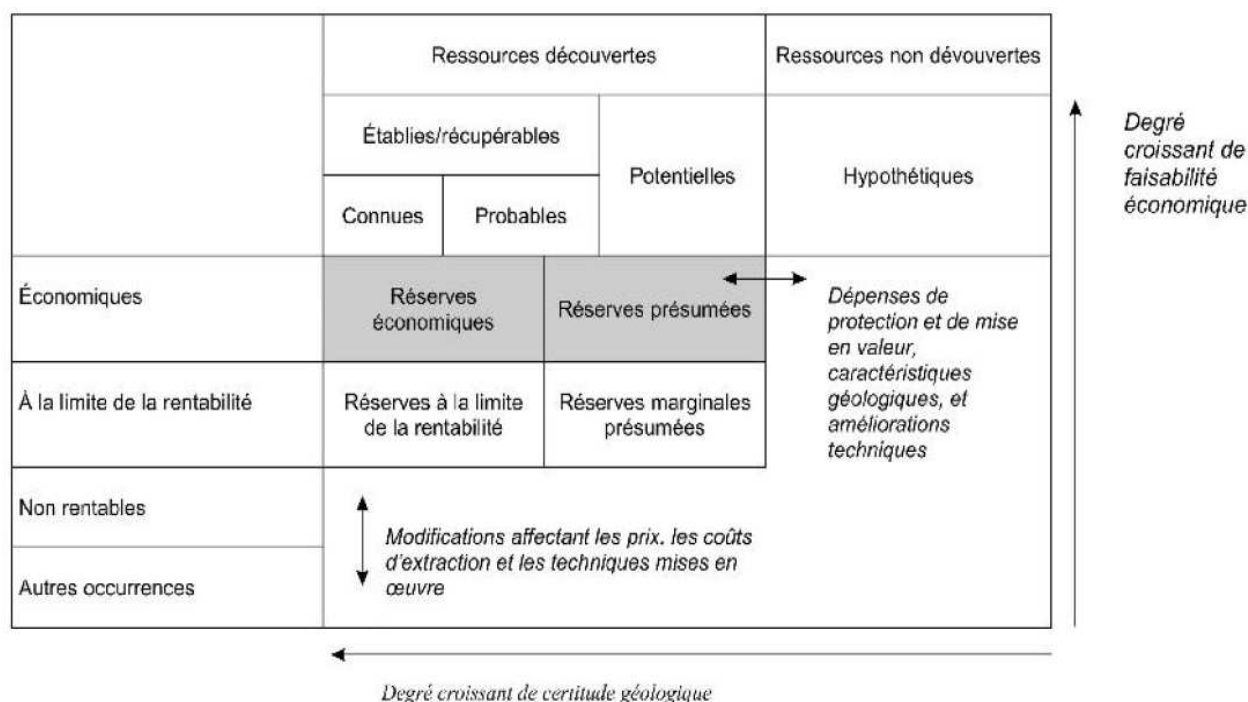
cause la consommation de l'eau et des produits de mer pollués aussi bien que de la respiration des poussières de phosphorite rejetées par la cheminée de l'usine.

3 : Le traitement des actifs du sous sol tels que les phosphates dans le SEEA

Le SEEA définit les actifs du sous sol comme «les réserves connues de minéraux, tant affleurantes que souterraines, qui sont économiquement exploitables, dans l'état actuel de la technologie et eu égard aux prix relatifs ». Les actifs du sous-sol sont classés en fonction :

- du degré de certitude géologique⁶²;
- du degré de faisabilité économique de l'exploitation des réserves⁶³.

Figure N°15 : Schéma de McKelvey



Source : Nations Unies (2001), Comptabilité environnementale et économique intégrée : manuel des opérations

Le schéma de McKelvey reproduit à la figure N°15 présente la classification des ressources du sous-sol en fonction de leur faisabilité économique (axe vertical) et de la certitude géologique (axe horizontal).

⁶² Le degré de certitude géologique permet de classer les ressources en ressources découvertes (connues, probables et potentielles) ou non découvertes.

⁶³ La classification en fonction de la faisabilité économique conduit à définir des ressources rentables et non rentables, en fonction du rapport entre les prix et les coûts d'extraction et l'exploitabilité technique.

La partie des ressources dont l'exploitation est réputée viable du point de vue économique, et qui a été mesurée avec un certain niveau de certitude géologique, constitue par définition une «réserve économique» (représentée par les zones grisées sur la figure N°15).

Un système développé aux Etats-Unis (US Bureau of mines & US Geological Survey, 1981; US Geological Survey, 1982) définit les réserves en tant que «ressources identifiées en minerai qui peut être extrait de manière profitable au moyen de la technologie existante et dans les conditions économiques actuelles» (Brobst et Pratt, 1973). Les réserves estimées peuvent être décrites comme les quantités totales de phosphates naturels exploitables dans le gisement ou comme quantité de produit récupérable. Beaucoup d'auteurs ne distinguent pas les réserves et les ressources non économiques quand ils indiquent la taille des gisements. Ainsi, des différences substantielles dans les réserves et/ou les ressources estimées peuvent exister entre les diverses sources. Il est prudent de reconnaître que de telles anomalies existent et que de telles données devraient servir seulement pour les évaluations d'ordre de grandeur.

Un groupe de travail commun Bureau des mines US et Bureau d'enquête géologique US. (Source: US Bureau of mines, 2001) estiment les réserves de phosphates du Togo à 60 millions de tonnes⁶⁴. Durant la période comptable retenue, le Togo n'a pas connu de perturbation climatique majeure qui puisse avoir des effets significatifs sur la production de phosphates. Ce qui nous permet de faire l'hypothèse que la valeur des autres changements en volume est nulle⁶⁵. De plus, aucune étude prospective n'a été menée pour réévaluer la ressource ou chercher d'autres gisements.

La valeur du stock d'ouverture est estimée en ajoutant à l'évaluation faite par le bureau des mines des Etats-Unis la somme des prélèvements de la ressource de 1995 à 2000 qui est de 13 200 000 tonnes de phosphates soit au total 73 200 000 tonnes.

Le stock de clôture est déterminé en tenant compte de tous les changements dans l'actif au cours de la période comptable. Ici les changements dans l'actif sont essentiellement constitués des prélèvements de la ressource.

⁶⁴ Critères pour les réserves de base établis par un groupe de travail commun Bureau des mines US et Bureau d'enquête géologique US.

⁶⁵ Selon la comptabilité environnementale et économique intégrée : manuel opérationnel, Nations unies, 2001, en dépit de la possibilité de mesurer directement tous les éléments, dans la pratique, les autres changements de volume sont fréquemment calculés comme un poste résiduel (solde comptable)

Tableau N°9 : Compte physique des phosphates (en tonnes)

	Actif du sous sol
	Phosphates
Stock d'ouverture (1995)	73 200 000
Utilisation économique (épuisement)	-19 200 000
Autres accumulations	0
Autres changements de volume⁶⁶	0
Stock de clôture (2005)	54 000 000

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie (2009) et de US Bureau of mines, 2001

En se référant, aux objectifs fixés par les autorités de ramener la production des phosphates à au moins 3 millions de tonnes à partir de 2012, toutes choses égales par ailleurs, les stocks de réserves de phosphates n'auront guère une durée de vie de vingt ans à moins que les coûts d'extraction baissent ou les prix se renchérisent sur le marché permettant à la société en charge de la gestion de la ressource de pouvoir avoir accès dans des conditions rentables à d'autres ressources jusqu'ici inaccessibles. Les autorités doivent d'ores et déjà commencer à réfléchir sérieusement à l'après phosphate en adoptant un mode de gestion sain et durable de la ressource et en faisant des investissements qu'il faut dans les autres formes de capitaux substitués.

En ce qui concerne l'évaluation monétaire des actifs, la méthode privilégiée dans le SCN utilise des prix établis sur la base des transactions commerciales. Toutefois, dans le cas des gisements, les transactions risquent d'être trop peu nombreuses pour permettre d'établir un prix commercial significatif. La méthode préférée d'évaluation des réserves économiques est celle de la valeur nette actualisée, en dépit de la nécessité d'utiliser des taux d'actualisation. L'évaluation des actifs du sous-sol par le calcul de la valeur nette actualisée comporte l'estimation de la rente de la ressource, le choix du taux d'actualisation et, enfin, l'estimation d'un taux de rendement normal du capital. La durée de vie de la ressource, c'est-à-dire sa disponibilité compte tenu des taux prévus de découverte et d'exploitation, est un autre facteur important pris en compte dans le calcul de la valeur nette actualisée. Cependant,

⁶⁶ Habituellement, les autres changements de volume sont déterminés comme solde c'est-à-dire la différence entre le Stock de clôture et les éléments des rubriques Autres accumulations, Utilisation économique et Stock d'ouverture.

la détermination de tous ces éléments rentrant dans le calcul de la valeur nette actualisée est souvent sujette à controverse surtout dans les pays où les données statistiques sont insuffisantes.

Dans le cadre de notre recherche, nous allons utiliser la méthode de prix net pour déterminer la valeur de la ressource en vue d'établir le compte monétaire des phosphates. Notons toutefois qu'il ressort d'études empiriques que la méthode du prix net, tout en évitant l'utilisation d'un taux d'actualisation, tend à surestimer la valeur marchande des actifs du sous-sol.

Pour appliquer la méthode de prix net, nous allons d'abord essayer de faire une estimation du prix net en vue de calculer la rente de la ressource qui représente le rendement net des actifs du sous-sol. La rente est généralement estimée comme égale à la différence entre le revenu du produit de la vente d'actifs et les coûts d'extraction, y compris les coûts de matière, de main-d'œuvre et de rendement du capital produit, mais sans tenir compte des impôts, des redevances et des différents coûts qui ne sont pas directement liés au processus d'extraction, ou encore en tant qu'excédent d'exploitation net, augmenté des taxes spécifiques et diminué d'une rémunération du capital. De manière générale, les valeurs attribuées aux actifs du sous-sol sont particulièrement instables⁶⁷, puisqu'elles sont extrêmement sensibles aux modifications des prix, des taux d'actualisation et des hypothèses quant au taux de rendement normal du capital. Pour résoudre cette question, certains pays ont convenu d'utiliser un prix moyen mobile⁶⁸. Des rentes négatives peuvent également être constatées en raison de problèmes d'estimation, les rentes étant estimées en tant que quantités résiduelles, et chose plus importante, en raison des cessions internes⁶⁹. Les rentes de ressource négatives sont fixées comme étant égales à zéro et mentionnées dans les comptes d'actifs.

Pour le cas des phosphates du Togo, nous ne disposons que des données sur le prix FOB à l'exportation de l'actif, les informations sur le coût de production ne nous sont pas accessibles. Toutefois, en référence à une étude menée par l'Institut Néerlandais d'Economie (NEI) en 1998, dont les éléments ont été cités dans le document de la FAO intitulé :

⁶⁷ Cette instabilité n'affecte pas nécessairement le comportement des compagnies minières, puisque la ressource peut être considérée comme non rentable et productrice d'une rente négative à court terme (au cours d'une année donnée), mais jugée commercialement viable à long terme.

⁶⁸ Australian Bureau of Statistics (ABS) (1997). *Australian National Accounts.- National Balance Sheet*. Canberra : ABS Catalogue No. 5241.0.

⁶⁹ Autrement dit, à toutes fins pratiques, suite à la falsification des comptes de sociétés, afin d'éviter ou de limiter les prélèvements sur la rente effectués par les pouvoirs publics.

« Utilisation des phosphates naturels pour une agriculture durable », il ressort que le coût de production des phosphates au Burkina Faso pourrait passer à moins 24,25 dollars EU la tonne si le pays arrivait à produire une quantité de 30 000 tonnes, prix qui serait comparable au coût de départ à l'usine du phosphate du Togo et du Sénégal (NEI, 1998). Ne disposant que de cette information sur la nature des coûts de production des phosphates au Togo, nous allons considérer ce prix comme une référence même si tout porte à croire que les coûts devraient être plus bas pour le Togo compte tenu de la quantité produite. Nous allons supposer ici que le coût de production par tonne ne change pas au cours de la période comptable.

Tableau N°10 : Estimation du prix net des phosphates de 1995 à 2005

Estimation du prix net (données en F CFA par tonne)	
(1) Prix de marché	
Au début de la période comptable (1995)	17 023
A la fin de la période comptable (2005)	18 910.2
Moyenne sur la période comptable ⁷⁰	22 071.8
(2) Coût de production	
Au début de la période comptable ⁷¹	11 947.30
A la fin de la période comptable	12 797.94
Moyenne sur la période comptable	14 473.37
Prix net = (1) – (2)	
Au début de la période comptable	5 075.7
A la fin de la période comptable	6 112.26
Moyenne sur la période comptable	7 598.43

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie (2009) et notre estimation basée sur l'étude de NEI (1998)

En considérant, le tableau N°9 : Compte physique des phosphates, nous allons établir le compte monétaire des phosphates pour la période de 1995 à 2005. La valeur des stocks d'ouverture et de clôture est obtenue en multipliant le prix net par les quantités physiques

⁷⁰ La moyenne sur la période comptable est calculée en faisant la moyenne de tous les prix sur la période comptable et non la moyenne du prix du début et de la fin de la période comptable. Il en est de même pour les coûts de production.

⁷¹ La valeur du coût de production étant supposée égale à 24,25 dollars US la tonne, ceci correspond à $24.25 \times 492.67 = 11947.3$ FCFA la tonne, 492.67 étant le taux moyen d'échange d'un dollar en FCFA en 1995. Il en est de même pour le coût de production en fin de période où le taux de change est de 1 dollar pour 527.75 FCFA en 2005. Pour calculer le coût moyen de production sur la période comptable nous avons calculé le taux de change moyen sur la période comptable qui est de 596.80 F CFA pour un dollar que nous avons multiplié par 24,25.

respectives. Les variations des stocks résultant de l'épuisement de l'actif sont évaluées en multipliant la valeur du prix net moyen sur la période comptable par les quantités physiques respectives. La rubrique réévaluation est calculée comme une valeur résiduelle.

Tableau N°11 : Compte monétaire relatif aux phosphates pour la période de 1995 à 2005 (en millions de F CFA)

	Actif du sous sol
	Phosphates
Stock d'ouverture (1995)	371 541,24
Utilisation économique (épuisement)	-145 889,86
Autres accumulations	0
Autres changements de volume	0
Réévaluation	104 410,66
Stock de clôture (2005)	330 062,04

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°9 et N°10

La valeur élevée du poste réévaluation reflète les spectaculaires hausses de prix enregistrées au cours de la période comptable et correspond à une plus value de l'actif.

Il est toutefois important de rappeler que compte tenu de manque d'informations crédibles sur la structure des coûts de production des phosphates, les résultats auxquels nous sommes parvenus sont susceptibles de comporter des biais dont l'ampleur n'est pas connue.

Section 3 : La gestion des ressources halieutiques

Le secteur des pêches a recours, comme matière première, à des ressources naturelles renouvelables et à d'autres ressources, dont il est tributaire. Parmi ces ressources renouvelables figurent des espèces aquatiques, la terre et l'eau.

La pêche au Togo s'exerce sur un plateau continental étroit de 50 km de long à vol d'oiseau, de 23 km environ de large et d'une superficie de 1 500 km². La Superficie totale des eaux dans lesquelles est pratiquée la pêche est estimée à 2050 km² et un réseau hydrographique de 1300 Km. La façade maritime, très sablonneuse, connaît une érosion côtière qui entraîne la destruction des rares habitats pauvres en frayères et nurseries. Les

apports en nutriments venant du continent sont rares étant donné le manque de grands cours d'eau pouvant déverser des eaux riches en nutriments dans la mer. Le réseau hydrographique également limité est constitué des fleuves Oti, Mono, Zio, Haho, etc.

Le potentiel halieutique du système lagunaire varie fortement selon l'abondance des crues et la possibilité de l'ouverture de la passe d'Aného. Ce potentiel est également soumis à l'effet de l'envasement du lac provoqué à la fois par l'apport des vases par les cours d'eau alimentant le système lagunaire et les pêcheurs à l'acadjia utilisant des matériaux d'envasement.

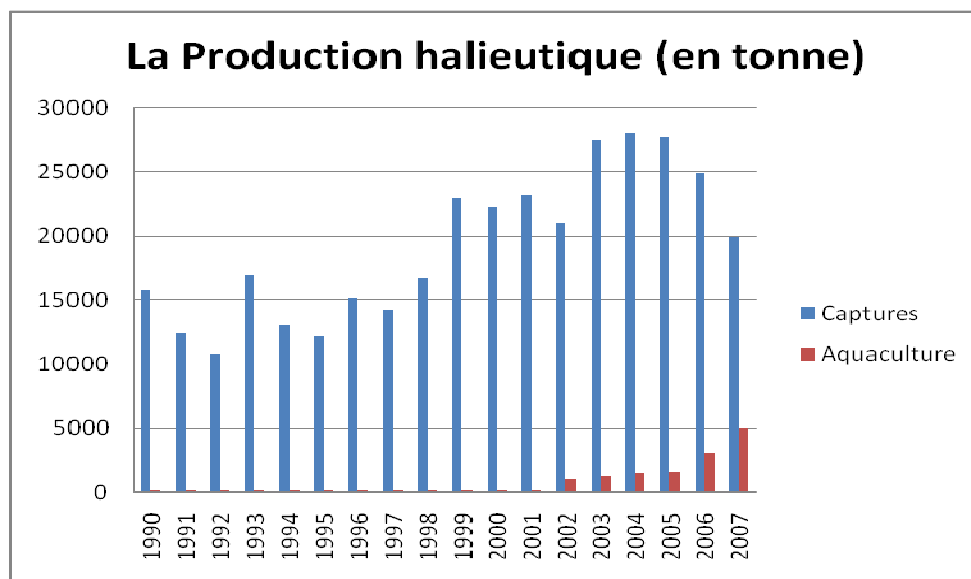
1 : L'analyse de la production et des prélèvements des pêches

Les eaux maritime et continentale togolaises regorgent plusieurs espèces de poissons⁷² qui peuvent être classées en deux grandes catégories: les pélagiques et les demersales. La biomasse de chacune de ces espèces (25 000 tonnes pour les espèces pélagiques marines, 2 460 tonnes pour les espèces demersales marines et 15 000 à 20 000 tonnes pour les espèces continentales) limite les activités halieutiques et ne permet pas une exploitation à grandes échelles.

Selon les estimations faites par la FAO en mars 2007, le PIB halieutique en 2005 était de 28 500 000 dollars EU. La pêche industrielle et la pêche continentale, bien que peu suivies statistiquement constituent également des opportunités d'offre de 12 000 emplois environ et fait vivre directement plus de 80 000 personnes. Quant-au sous secteur de la pêche artisanale maritime, on estime à plus de 8 000 le nombre d'emplois généré qui, en considérant 7 dépendants en moyenne par famille, font vivre directement plus de 70 000 personnes. La production du secteur de la pêche a sensiblement augmenté depuis les années 90. Cependant, on remarque un essoufflement de la capture à partir de 2006 au profit de l'aquaculture qui passe de 102 tonnes en 2000 à 5000 tonnes en 2007 soit une augmentation de 4898 tonnes à l'espace de sept (07) ans.

⁷² Par exemple la façade maritime comporte environ 200 espèces différentes selon une étude menée par la FAO

Figure N°16 : La production halieutique (en tonne)



Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT (2009)

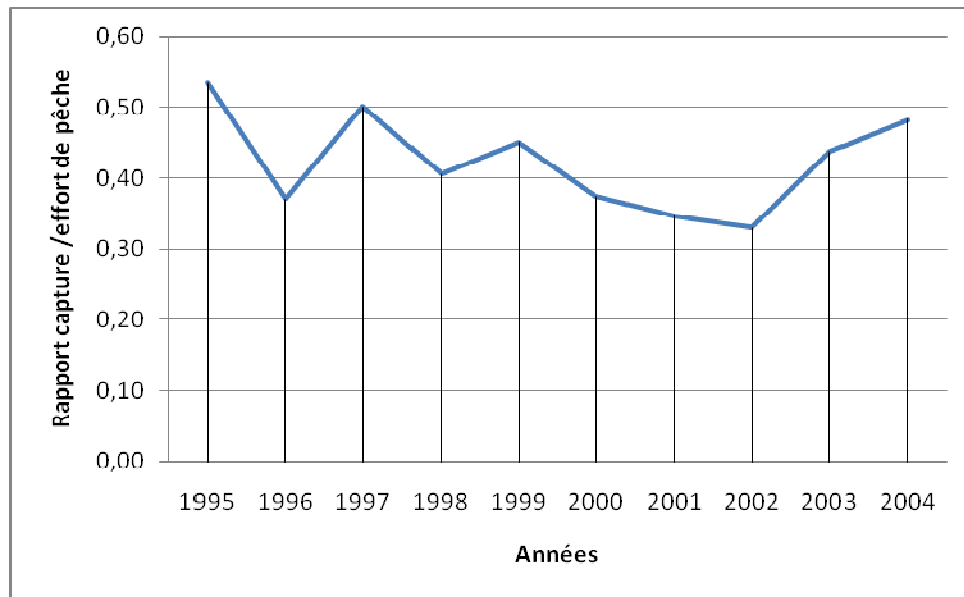
Le tableau suivant montrant un extrait d'une étude réalisée par la FAO permet de révéler sur une période de 10 ans, l'ampleur des captures et de l'effort de pêche au Togo, effort de pêche mesuré ici par le nombre de sortie en mer.

Tableau N°12 : Données sur les captures (en tonnes) et les efforts de pêche (sorties en mer)

Année	Capture	Effort de pêche
1995	12 055	22 568
1996	17 599	47 502
1997	24 957	49 842
1998	24 436	60 268
1999	21 877	48 514
2000	17 277	46 206
2001	18 163	52 416
2002	15 946	48 315
2003	22 485	51 445
2004	23 013	47 677

Source : FAO, 2007

Figure N°17 : Relation entre Effort de pêche et capture de 1995 à 2004



Source : Auteur, à partir des données de FAO (2007)

Sur le plan théorique, lorsqu'une activité de pêche se développe sur un stock vierge, la production commence par croître avec l'effort de pêche. Mais plus le nombre d'individus capturés augmente, plus leur poids et leur âge moyen diminuent. Au-delà d'un certain seuil (effort maximal), la situation devient paradoxale : plus on pêche, plus la production baisse. Cette situation est souvent signe d'une mauvaise exploitation, voire d'une surexploitation du stock.

La situation peut s'aggraver si la quantité de reproducteurs diminue au point d'entraîner une diminution du recrutement. La baisse de la production est alors encore plus rapide et plus importante.

Ici, on constate que le maximum est atteint lorsque l'effort de pêche est de 49 842. Après ce seuil, l'augmentation de l'effort de pêche ne permet pas d'augmenter les captures. Ceci conduit logiquement à la baisse de l'effort de pêche. La baisse des captures de 1997 à 2000 peut être expliquée par une mauvaise exploitation de la ressource ou à une surexploitation de la ressource. Cependant à partir de 2002, on assiste à une amélioration de la situation au niveau des captures. Toutefois, cela appelle à une gestion plus responsable de la ressource.

En vue de palier ce problème de surexploitation des ressources maritimes, les autorités togolaises devraient favoriser l'éclosion de la pêche maritime artisanale à la ligne sur les espèces dont l'habitat est rocheux et qui sont très peu exploitées actuellement.

Les pêcheries fluviales qui semblaient être limitées peuvent être développées. Ce qui se fait d'ailleurs actuellement par la construction de grands lacs artificiels à travers le pays (Barrage de Nangbeto, Barrage de Notsè, Barrage de Karson, etc. et le Barrage d'Adjralala en projet). De même, la construction du Barrage de Compianga au Burkina Faso permet de pêcher toute l'année dans le fleuve Oti situé au Togo contrairement à la pêche qui s'y faisait pendant 170 jours seulement dans l'année. Ceci pourrait porter actuellement à plus de 5 000 tonnes, les prises continentales annuelles de poisson par rapport à 3 500 tonnes estimées par an.

2 : Le traitement des ressources halieutiques dans SEEA

Les comptes physiques relatifs à la production de poissons de la pisciculture sont calculés en tant que nombre (poids) de poissons au début de la période comptable, augmenté de la croissance naturelle et réduit de la quantité récoltée (nombre ou poids), ainsi que du nombre de décès naturels.

Dans le cas des stocks de poissons sauvages, les données de base utilisées sont constituées des débarquements, de l'effort de pêche et des estimations des stocks à certaines époques. Ces dernières estimations sont généralement sujettes à des erreurs importantes, ce qui affecte considérablement la fiabilité des informations quant aux variations des stocks. Si l'on soustrait les estimations des captures des estimations des variations des stocks, le solde comptable obtenu correspond en principe au recrutement, à la croissance naturelle et à la mortalité.

Les données physiques concernant les stocks sont généralement établies par des biologistes, qui estiment la taille des stocks par différentes méthodes. La méthode dite de l'analyse des populations virtuelles (VPA, *Virtual Population Analysis*) est généralement la plus fiable. Elle repose d'une part, sur des données concernant les captures issues de différentes cohortes du même stock et, d'autre part, sur des données relatives au niveau des

captures par unité d'effort⁷³. Lorsque ces informations ne sont pas disponibles, les biologistes font appel à d'autres modèles qui mettent en rapport la taille du stock et la disponibilité de poissons, d'après le niveau des captures par unité d'effort. Ces méthodes sont souvent très imprécises, notamment parce qu'il est très difficile d'estimer l'intensité de l'effort au sein d'unités homogènes.

De plus, compte tenu de la variabilité du recrutement et des répercussions des facteurs environnementaux qui affectent la croissance de chaque individu, ainsi que le taux de mort naturelle du fait des accidents, de l'âge et des prédateurs, il est extrêmement difficile d'estimer le potentiel productif du stock. Quand un stock de poissons diminue, il n'est pas facile de déterminer si cette diminution est le résultat de la surpêche et doit être enregistrée en tant que phénomène d'épuisement, ou si elle est imputable à des facteurs environnementaux préjudiciables et doit alors être enregistrée au titre des autres changements de volume. Dans ce cas, les biologistes ont rarement trouvé qu'il était judicieux de présenter ces données physiques sous forme comptable, faute de données fiables, en particulier quant aux taux de mortalité naturelle.

Dans notre tentative de mise en place d'une comptabilité physique pour l'année 2000, nous ne disposons pas de données sur le stock d'ouverture. Toutefois, une étude la FAO (2007) donne des informations capitales sur le stock de différentes espèces en 2000. Ceci nous a permis d'estimer la biomasse de pêche artisanale maritime à 31 500 tonnes⁷⁴.

Dans une étude commanditée par la FAO⁷⁵, la biomasse de pêche est déterminée par la relation $B = \frac{C}{F}$ où B= biomasse, C=capture, F= taux de mortalité par pêche.

Connaissant les captures de la pêche artisanale maritime de l'année 2000 qui est de 17 277 tonnes et la biomasse de cette année, nous pouvons déterminer le taux de mortalité par pêche F.

$$F = \frac{C}{B} = \frac{17277}{31500} = 0.548$$

⁷³ Cette façon de procéder est applicable à l'estimation de la taille du stock uniquement pour les espèces à durée de vie relativement longue et lorsque l'on dispose de données quant à la répartition des effectifs des différentes cohortes dans les captures.

⁷⁴ Il est à noter que la pêche artisanale maritime s'exerce particulièrement sur les stocks pélagiques

⁷⁵ Rapport du groupe de travail ad hoc sur la sardine, 1978

Nous allons supposer que les techniques et méthodes de pêche n'ont pas changé entre 1999 et 2000. Ceci va nous permettre de dire que le taux de mortalité par pêche est pratiquement le même en 1999 et 2000 : ($F_{1999} = F_{2000}$). Dans ces conditions, nous pouvons estimer la biomasse de pêche artisanale pour l'année 1999.

$$B_{1999} = \frac{C_{1999}}{F_{2000}} = \frac{21877}{0.548} = 39887$$

A partir de ces informations nous pouvons dresser le compte physique relatif aux pêches artisanales maritimes.

Tableau N°13 : Comptes physiques relatifs aux pêches artisanales maritimes (en tonnes)

	Ressources halieutiques
Stock d'ouverture (1999)	39 887
Utilisation économique (capture)	-17 277
Autres accumulations (croissance naturelle et mortalité naturelle)	8 890
Autres changements de volume	nd
Stock de clôture (2000)	31 500

Source : Auteur, à partir des données de l'étude de la FAO (2007) et notre estimation

A partir du tableau ci-dessus, on constate que le prélèvement de la biomasse est presque le double de la régénération naturelle de la ressource. Ceci laisse entrevoir une situation de surpêche.

Ce résultat auquel nous sommes parvenus coïncide avec celui obtenu un peu plus haut au niveau de (1) de cette section.

Pour une gestion équilibrée de la ressource, il faut que l'équation suivante soit respectée :

Recrutement + croissance individuelle = Mortalité naturelle + mortalité par pêche.

$$R + C = M + F$$

Or dans notre cas on constate que $R+C < M+F$, ce qui demande la prise de mesure nécessaire pour une gestion durable de la ressource.

En ce qui concerne la prise en compte de l'évaluation monétaire des pêches dans le SEEA, elle diffère qu'il s'agisse d'actifs produits (aquaculture) ou d'actifs économiques non produits (stocks de poissons sauvages).

Généralement, les actifs produits sont constitués de poissons élevés dans les établissements aquacoles appartenant à des propriétaires privés et peuvent être échangés sur le marché. Dans la plupart des cas, les prix du marché sont faciles à obtenir et peuvent servir à estimer la valeur des poissons vivants détenus par ces établissements. A partir des données physiques sur l'effectif et le poids des stocks détenus par certains établissements aquacoles et compte tenu des prix du marché des différentes catégories de poissons, il est possible de déterminer les estimations à prix constant du volume de ces actifs. L'estimation en question peut être effectuée soit directement, en multipliant les données physiques (quantités de poissons des différentes catégories) par les prix observés au cours d'une année de base particulière, soit indirectement en calculant tout d'abord un indice de prix pour ces actifs, puis au moyen de cet indice et de l'estimation de la valeur actuelle du stock de poissons en calculant les valeurs des actifs de poissons à prix constant.

Quant aux actifs économique non produits, l'évaluation monétaire des stocks de poissons sauvages est plus compliquée, puisque les droits de pêche sont rarement considérés comme des droits de propriété. On distingue des méthodes d'évaluation directe et indirecte :

- Évaluation monétaire sur la base des prix observés

Lorsque les droits de pêche sont librement échangés, il est possible d'estimer la valeur de la ressource naturelle sur la base des prix de marché de ces droits. Dans de nombreux cas, lorsque l'État transmet les droits d'accès aux pêcheurs, la vente des droits en question est interdite et il n'y a donc aucune évaluation marchande directement observable. Dans certains cas, les droits de pêche peuvent être associés à tel ou tel actif librement échangé; on peut alors, le cas échéant, établir une évaluation marchande des droits d'accès en comparant les prix de ces actifs lorsque des droits de pêche leur sont associés aux prix d'actifs similaires, auxquels ne sont pas associés des droits de ce type.

Lorsque la pêche est gérée sur la base de contingents individuels transférables (CIT) et/ou de contingents individuels partiels transférables (CIPT), la valeur marchande de l'ensemble des CIT est égale à la valeur d'utilisation du stock de poissons. Cette valeur est en principe égale à la rente. La valeur de tous les CIPT permanents, mesurée au prix du marché, fournit l'évaluation marchande du stock de poissons. Elle doit traduire les profits actualisés

escomptés que les entreprises de pêche souhaitent retirer de l'utilisation de leurs contingents individuels partiels.

La rentabilité de l'industrie de la pêche, et donc le prix des droits de pêche, est étroitement liée à l'efficacité de l'aménagement des pêches. Si les aménageurs ne sont pas en mesure d'éviter une surpêche intense, alors les profits des entreprises de pêche seront faibles et les prix des droits d'accès seront bas. Par contre, si les aménageurs sont capables, ou si les pêcheurs estiment qu'ils le seront, de gérer la pêche de façon à ce que les entreprises de pêche puissent en retirer des profits élevés, alors les prix des droits d'accès seront élevés.

- Évaluation monétaire : valeur actualisée des rentes futures

Lorsqu'on ne dispose pas des prix appropriés applicables à l'évaluation des ressources halieutiques, le SCN 1993 recommande d'estimer la valeur de la ressource en calculant la valeur actualisée des revenus nets escomptés de l'exploitation de l'actif considéré. Dans de nombreux cas, les incertitudes et les carences des données concernant les facteurs biologiques et économiques pertinents font de la rente de l'année passée (ou de la rente moyenne au cours des années passées) la meilleure estimation des rentes futures tirées de l'exploitation du stock (des stocks) de poissons; aussi, la valeur actualisée des revenus nets est-elle égale aux rentes de l'année dernière divisées par un taux d'actualisation.

Dans certains cas, il est possible d'obtenir de meilleures estimations des rentes futures en prévoyant l'effectif des stocks futurs, les captures, les prix et les coûts, plutôt qu'en utilisant les profits réalisés au cours des années passées. Il devrait en être ainsi lorsque le stock de poissons est nettement au-dessous de son niveau passé. Il importe toutefois de signaler la complexité souvent considérable des systèmes biologiques et le caractère souvent limité des connaissances dont on dispose à leur sujet, notamment en ce qui concerne leur capacité productrice.

Il est très difficile d'obtenir des données sur le coût de la pêche propre à chaque espèce parce que les pêches ciblent fréquemment plusieurs espèces simultanément. Le caractère de production conjointe de ce type de production complique particulièrement l'estimation du coût de la pêche pour chaque espèce.

Les interactions entre les différents stocks contribuent à aggraver les difficultés d'estimation de la valeur individuelle de ces stocks⁷⁶.

Les interactions entre les différentes espèces ont certes un rôle notable, mais elles sont généralement mal connues et difficiles à quantifier.

En s'appuyant sur la théorie bioéconomique⁷⁷, on peut s'attendre à ce que la méthode du prix net (version simplifiée de la méthode de la valeur nette actualisée) fournisse rarement une estimation précise de la valeur actuelle des rentes futures tirées de l'exploitation de tel ou tel stock aquatique. Plus généralement, on peut s'attendre à ce que la valeur du stock et la taille physique de ce dernier ne soient liées par une relation de proportionnalité, et à ce que cette relation soit généralement non linéaire.

Dans certains pays, l'aménagement des pêches peut être conçu pour que la collectivité en retire des avantages différents des avantages économiques maximums. Ainsi, la prise en compte des préoccupations d'emploi, les problèmes régionaux et, parfois, la volonté de protéger un certain mode de vie, influent fréquemment sur les décisions d'aménagement. En pareille circonstance, la valeur actuelle des rentes futures (et les prix du marché des droits d'accès) a pour effet de sous-estimer la valeur collective de la ressource naturelle.

Les subventions, certaines redevances perçues sur la ressource, le coût d'aménagement des pêches, le coût de protection des habitats et les coûts éventuels d'accroissement durable doivent être pris en considération lors de l'estimation de la valeur du stock de poissons sur la base des rentes futures actualisées. Dans la pratique, des rentes estimées négatives peuvent être observées; la convention du SEEA consiste alors à les enregistrer comme étant nulles.

La valeur d'un stock aquatique peut être modifiée par les facteurs suivants : a) un changement de la taille physique du stock; b) un changement des techniques qui permettent une augmentation de la production de poissons, intrants et stocks physiques restant inchangés; c) un changement du prix des produits (débarquements) et/ou des intrants utilisés dans l'industrie qui exploite le stock. En pratique, il est difficile de dissocier les changements survenus dans le prix des extrants et des intrants, des autres changements affectant la valeur

⁷⁶ Par exemple, la taille des captures et donc la valeur de tel stock proie est fonction de la taille de tel stock prédateur. Si le stock prédateur a une faible valeur commerciale, il est parfois intéressant d'y faire des captures de façon à augmenter les captures du stock proie recherché. Dans ce cas, la valeur du stock prédateur peut devenir négative lorsque le stock est important, puisque son existence fait alors plus de mal que de bien.

⁷⁷ Les modèles bioéconomiques sont des instruments particulièrement pertinents d'aide à la décision s'appuyant sur l'idée d'intégrer une composante de modélisation biologique à des modèles économiques lorsque les choix techniques sont fortement soumis à l'influence des facteurs biologiques.

du stock. La méthode de la valeur actuelle qui consiste à estimer la valeur actuelle des rentes sur la base de prix constants des extrants et des intrants et en supposant des techniques inchangées, est souhaitable. Cette méthode devrait également être appliquée lorsque les droits d'accès sont librement négociables et que l'estimation de la valeur monétaire des stocks sur la base des prix du marché est possible.

Les changements dans la valeur de tel ou tel stock reflètent non seulement le coût d'utilisation de la ressource, mais aussi d'autres changements liés à la gestion et à des facteurs environnementaux. Il n'est donc pas possible d'utiliser les diminutions de la valeur de certains poissons sauvages pour estimer le coût d'épuisement, même lorsque les données de marché permettent d'évaluer les droits de pêche.

Dans le cadre de notre travail, nous allons essayer d'établir le compte monétaire de ressources halieutiques à partir du compte physique établi un peu plus haut (Tableau N°13) et en utilisant la méthode de prix net pour évaluer les différents éléments de ce compte. L'estimation par la méthode de prix net nécessite que l'on connaisse la valeur marchande du poisson en début et en fin de période comptable de même que les coûts de production. D'après une étude publiée par la FAO en 2007 intitulé « Fishery Country Profile », le prix du poisson frais au débarquement au Togo est de 183 F CFA le Kg en 1999 et de 215 F CFA le Kg en 2000. Ne disposant pas de données sur les coûts de production, nous sommes amenés à utiliser des données proxy venant des statistiques du Ghana, un pays frontalier dont la structure de pêche présente des caractéristiques similaires à celles du Togo⁷⁸. En effet, d'après une étude menée par la FAO sur la situation mondiale des pêches et aquacultures en 2000, il ressort que pour la plupart des navires de pêche artisanale, le coût engagé pour obtenir 1 dollar EU de recette brute est de 0.56 dollar EU pour les trémailleurs ghanéens. Autrement dit, les coûts de production représente 56% des recettes brutes. En utilisant ces informations pour le cas du Togo, nous pouvons estimer le prix net nous permettant d'élaborer le compte monétaire de la pêche artisanale maritime. L'estimation du prix net est résumée dans le tableau suivant :

⁷⁸ Rappelons au passage que 59.90% des pêcheurs au Togo sont ghanéens contre 39.87% de togolais et 0.23% de béninois selon la FAO, 2007

Tableau N°14 : Estimation du prix net pour la pêche artisanale maritime

Estimation du prix net (données en F CFA par Kg)	
(1) Prix de marché	
Au début de la période comptable (1999)	183
A la fin de la période comptable (2000)	215
Moyenne sur la période comptable	199
(2) Coût de production	
Au début de la période comptable (1999)	102.48
A la fin de la période comptable (2000)	120.40
Moyenne sur la période comptable	111.44
Prix net = (1) – (2)	
Au début de la période comptable (1999)	80.52
A la fin de la période comptable (2000)	94.60
Moyenne sur la période comptable	87.56

Source : Auteur, à partir des données de FAO (2007) et de « la situation mondiale des pêches et aquacultures, 2000 »- FAO

Dans l'application de la méthode de prix net, on applique le prix net moyen (pendant la période comptable) aux changements des actifs économiques non produits tirés de l'exploitation (utilisation durable et épuisement non durable), aux autres accumulations et aux autres changements de volume et prix net de début et de fin de période comptable respectivement au stock de début et de clôture physique des actifs économiques non produits. En se référant au tableau N°13, nous pouvons établir le compte monétaire relatif aux pêches artisanales maritimes pour la période de 1999 à 2000. Notons que les valeurs monétaires de l'actif sont déterminées par la relation $V_t = (p_t - c_t) Q$ avec p_t la valeur marchande moyenne unitaire de la ressource, c_t le coût de production unitaire et Q la quantité de la ressource.

Tableau N°15 : Compte monétaire relatif aux pêches artisanales maritimes (en milliers de F CFA)

	Ressources halieutiques
Stock d'ouverture (1999)	3 211 701
Utilisation économique (capture)	-1 512 774
Autres accumulations (croissance naturelle et mortalité naturelle)	778 408
Autres changements de volume	nd
Réévaluation	502 564
Stock de clôture (2000)	2 979 900

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°13 et N°14

L'élément réévaluation est calculé comme étant égal au solde des stocks d'ouverture et de clôture et de tous les autres changements y compris l'épuisement de la ressource (capture). Il correspond ici à une plus value de la ressource.

Section 4 : Le compte des terres et d'utilisation des terres et le compte forestier

Dans cette section, nous allons essayer de mettre en place les comptes relatifs à certaines ressources naturelles du Togo notamment le compte des terres et d'utilisation des terres, le compte forestier et ceci dans le but de montrer la pression exercée sur ces différentes ressources du pays. Pour ce faire, nous allons nous baser sur l'approche développée par le SEEA. Les tableaux d'entrées-sorties physiques, ainsi que les comptes de flux matières ne seront pas examinés puisqu'ils soulèvent de réelles difficultés en matière de disponibilités de données.

1 : Le compte des terres et d'utilisation des terres

La comptabilité des terres est un aspect important du SEEA. Elle permet de mesurer les changements survenus au niveau des forêts et, à partir de là, de déterminer les répercussions éventuelles sur l'environnement.

Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels

Le SEEA comprend des comptes des superficies occupées par les forêts et les zones boisées, ainsi que des matrices enregistrant les changements de classification des terres au cours d'une période donnée. Grâce à une classification des flux, ces matrices de changement d'utilisation des terres peuvent être reliées à des activités économiques et/ou à des causes naturelles. En règle générale, un « compte de forêt exprimé en superficie » fait état des stocks d'ouverture et de clôture des zones boisées et de tous les changements intervenus.

Il est généralement possible d'exprimer des bilans forestiers en superficies à partir des inventaires forestiers nationaux ou des statistiques d'utilisation des terres. En l'absence de données officielles de ce type, des estimations peuvent être obtenues auprès d'instituts de recherche nationaux ou internationaux ou d'après les photographies par avion et par satellite.

Dans notre tentative d'élaboration des comptes d'utilisation des terres, nous allons utiliser les informations contenues dans les données de la FAO ci- après :

Tableau N°16⁷⁹ : Données sur l'utilisation des terres (en milliers d'ha)

En 1000 Ha	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Superficie du pays⁸⁰	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0	5679.0
Superficie des terres	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0	5439.0
Superficie agricole	3300.0	3300.0	3400.0	3450.0	3530.0	3630.0	3630.0	3630.0	3630.0	3630.0	3630.0	3630.0	3630.0
Terres arables et cultures permanentes	2300.0	2300.0	2400.0	2450.0	2530.0	2630.0	2630.0	2630.0	2630.0	2630.0	2630.0	2630.0	2630.0
Terres arables	2200.0	2200.0	2300.0	2330.0	2410.0	2510.0	2510.0	2510.0	2510.0	2510.0	2500.0	2490.0	2460.0
Cultures permanentes	100.00	100.00	100.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	130.00	140.00	170.00
Prairies et pâturages permanents	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
Superficie forestière	605.40	585.50	565.60	545.70	525.80	505.90	486.00	466.00	446.00	426.00	406.00	386.00	366.00
Autres terres	1533.6	1553.5	1473.4	1443.3	1383.2	1303.1	1323.0	1343.0	1363.0	1383.0	1403.0	1423.0	1443.0
Eaux intérieures	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00

Source : FAOSTAT, 2010

Les stocks d'ouverture et de clôture désignent ici la superficie des terres sur lesquelles des droits de propriété sont exercés, notamment les terrains occupés par des bâtiments et des

⁷⁹ Les données dans ce tableau ne sont en fait que le solde des différentes modifications (changements) intervenues au niveau de chaque rubrique. Par exemple, au niveau des autres terres il peut y avoir des affectations et des réaffectations des terres ; mais les données dans le tableau n'est qu'une matérialisation de l'effet final à la fin de chaque année.

⁸⁰ Superficie du pays = superficie des terres + superficie des eaux intérieures.

ouvrages, des terres agricoles, des forêts et autres surfaces boisées, les zones découvertes et plans d'eau connexes, utilisées notamment à des fins récréatives et les zones comprenant un cours d'eau ou un barrage artificiel. Il n'y a pas de perte quantitative de terres due à des utilisations économiques, puisque les changements de superficie d'un pays ne peuvent résulter que de guerres ou de décisions politiques et, dans certains cas, de catastrophes naturelles.

Les « autres changements de volume » comprennent les modifications à long terme correspondant aux terres qui cessent d'être affectées à une utilisation économique pour être restituées à l'environnement, puisque de telles modifications dans l'utilisation des terres sont généralement déclenchées par une politique de l'environnement ou par des événements naturels et non par des considérations économiques.

La rubrique «autres accumulations» enregistre les augmentations de la superficie des terres pour des raisons économiques à la faveur d'opérations de remise en état des terres. Cette catégorie inclut en outre les changements d'utilisations des terres et les transferts de terres dites non économiques (au sens du SEEA) de l'environnement vers l'économie à des fins d'utilisation économique des terres (cultures, constructions, etc.).

Dans le cas du Togo, la superficie des terres agricoles est déterminée par la superficie des terres arables, des cultures permanentes et des prairies et pâturages permanentes.

L'observation des données de la FAO, montre une augmentation de la superficie des terres arables de 2 200 000 ha en 1995 à 2 510 000 ha en 2003. Cette hausse a été suivie d'une baisse de la superficie de ces terres en 2004 et 2005 de 20 000 ha au total. Sur la période comptable considérée, la superficie des terres arables passe donc de 2 200 000 ha à 2 490 000 ha avec un pic en 2003. Pour ce qui concerne les terres de cultures permanentes, on remarque un accroissement de la superficie de ces terres qui passe de 100 000 ha en 1995 à 140 000 ha en 2005. La superficie des terres de prairie et pâturages permanentes n'a pas changé au cours de la période comptable. Pour analyser les différents changements au niveau des terres agricoles, nous allons partager la période comptable en deux : période de 1995 à 2003 et période de 2003 à 2005. Dans la première période, on remarque un accroissement au niveau l'affectation des terres arables de 310 000 ha et au niveau des terres de cultures permanentes de 20 000 ha. Cet accroissement total de 330 000 ha sera enregistré sous la rubrique « Autres accumulations ». Dans la seconde période, on remarque une baisse de la superficie des terres arables de 20 000 ha, baisse qui peut s'expliquer par l'ampleur des phénomènes d'érosion, de désertification ou de jachère qui dépasse les réaffectations des terres pour usage économique.

Cette baisse va être enregistrée au niveau de « Autres changements de volumes ». Au cours de cette même période, la superficie des cultures permanentes a augmenté de 20 000 ha. Il s'agit d'une réaffectation des terres pour usage économique. Donc cet accroissement va être enregistré sous la rubrique « Autres accumulations ».

En définitive, nous avons comme stock d'ouverture au 31/12/1995 une superficie de terres agricoles de 3 300 000 ha et stock de clôture au 31/12/2005 une superficie de terres agricoles de 3 630 000 ha. Les « autres accumulations » sont de 350 000 ha et les « autres changements de volumes » de 20 000 ha.

Tableau N°17⁸¹ : Compte d'utilisation des terres du Togo

	Terres (milliers de ha)			
	Terres agricoles	Zones boisées	Autres terres	Surface en eaux intérieures
Stock d'ouverture (1995)	3300	585.50	1553.5	240
Autres accumulations ⁸²	350	-199.5	-130.5	-
Autres changements de volume ⁸³	-20			-
Stock de clôture (2005)	3630	386	1423	240
Variation de stock (2005-1995)	330	-199.50	-130.50	0

Source : Auteur, à partir des données FAOSTAT, 2010

Il ressort de cette analyse que le solde de 330 000 ha d'accroissement des superficies de terres agricoles s'est opéré au détriment des superficies forestières et des autres terres, la superficie des eaux intérieures étant constante.

Pour ce qui concerne les superficies des zones boisées, l'observation des données de la FAO révèle une diminution de ces superficies tout au long de la période comptable. L'analyse de ces données en comparaison avec les données sur les superficies de terres agricoles et des autres terres (confère tableau ci-après) montre que la perte d'une superficie de 79 600 ha de forêts est due à une affectation de cette surface aux activités agricoles et le reste des pertes qui

⁸¹ Les données utilisées pour la mise en place de ce compte proviennent de FAOSTAT

⁸² Il s'agit des modifications de l'utilisation des terres, de la réaffectation de terres de l'environnement à une utilisation économique et de la remise en valeur des terres (augmentation des actifs)

⁸³ Il s'agit du changement de l'utilisation des terres et de la superficie pour des raisons naturelles, politiques et pour différentes raisons, non économiques et/ou de la réaffectation à l'environnement de terres vouées à une utilisation économique.

est de l'ordre de 119 900 ha est due à d'autres phénomènes autres que les activités agricoles. Il peut s'agir probablement de l'affectation de ces terres pour d'autres utilisations économiques comme par exemple les terres pour la construction ou les terres consacrées pour les zones de loisirs. Cependant, une partie des pertes peut être due aussi à l'érosion, aux feux de brousse ou à d'autres phénomènes non économiques. Ne disposant pas d'informations sur les pertes de terres boisées dues aux feux de brousse et à l'érosion, elles ne seront pas prises en considération dans notre analyse. Tout compte fait ces pertes sont marginales d'autant plus que les feux de brousse sont souvent destinés aux emblavements des champs. Elles sont donc majoritairement prises en compte dans les « Autres changements » des terres agricoles. De même, l'érosion des terres est plus prononcée au niveau des superficies des terres agricoles qu'au niveau des terres boisées.

Tableau N°18⁸⁴ : Variations dans les terres (milliers de ha)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Variation des terres agricoles	100	50	80	100	0	0	0	0	0	0	330
Variation autres des terres	-80,2	-30,1	-60,1	-80,1	19,9	20	20	20	20	20	-130.5
Variation des terres boisées	-19,9	-19,9	-19,9	-19,9	-19,9	-20	-20	-20	-20	-20	-199.5

Source : Auteur, à partir des données FAOSTAT, 2010

Concernant les autres terres, on constate une diminution de la superficie de ces terres passant de 1 553 500 ha en 1995 à 1 423 000 ha en 2005. Cette diminution est due à une réaffectation de 250 400 ha de ces terres pour l'agriculture. Elle est enregistrée au niveau de « Autres accumulations ». Là aussi nous allons faire les mêmes hypothèses sur les « autres changements de volume » que dans le cas des terres boisées. Les « autres changements de volume » peuvent être considérés comme marginaux. Ainsi, l'accroissement de la superficie de ces terres de 119 900 ha venant de la perte de superficie des terres boisées est enregistré sous la rubrique « des autres accumulations ». Dès lors en ce qui concerne les changements dans les autres terres, la perte de superficie de 130 500 ha est enregistrée sous « les autres accumulations » soit $(-250\,400 + 119\,900)$ ha.

⁸⁴ Dans ce tableau on constate que les terres agricoles ont augmenté de 330 000 ha de 1995 à 1999 et que cette augmentation des terres agricoles est due à une augmentation simultanée des terres boisées de 79 600 ha et des autres terres de 250 400 ha sur la même période. A partir de l'année 2000, on constate que la variation constatée dans les terres ne touche plus les terres agricoles ce qui laisse supposer que l'effet des modifications dans les terres à la fin de chaque année n'est visible qu'au niveau des autres terres et des forêts. L'augmentation apparente dans les autres terres peut probablement être expliquée par la forte demande au niveau des terres constructibles due à l'expansion des principales villes du pays et à la croissance démographique.

L'examen de ce compte des terres appelle quelques commentaires :

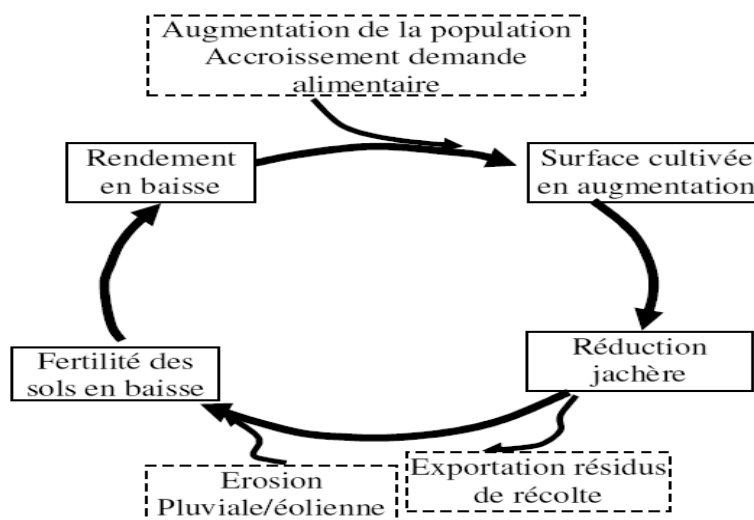
- Sur la perte de la superficie des terres boisées.

Il ressort qu'en 10 ans, la superficie des terres boisées a baissé de 34,07% soit une perte moyenne annuelle d'environ 3,4% par an. Ce taux est relativement élevé et devrait interpeler les autorités dans la définition des priorités en matière de gestion et de protection de l'environnement. La redynamisation des activités de reforestation à travers les plantations doit devenir un impératif. Les origines de cette dégradation de la couverture végétale sont connues et si certaines ne peuvent pas être évitées ou sont imprévisibles, d'autres par contre peuvent l'être par la prise de bonnes mesures opérationnelles. Si rien n'est fait pour renverser la tendance, le Togo aura perdu plus de la moitié de ses superficies boisées en 2015 par rapport à l'année 2005 et ceci n'est pas sans conséquence sur le changement climatique et l'activité de production d'autant plus que l'économie togolaise est essentiellement basée sur une agriculture tributaire des aléas climatiques. Il est temps pour le Togo de commencer à veiller à une meilleure application des textes et décrets visant à la protection et la préservation des ressources forestières afin d'éviter de franchir le seuil de l'irréversibilité et de renverser la tendance.

- Sur la superficie des terres agricoles

D'après le compte des terres et d'utilisation des terres, la superficie des terres consacrée aux activités agricoles a augmenté 350 000ha durant 10 ans et la jachère n'est que d'environ 20 000ha. Or, selon le Programme d'Action Forestier National, la superficie des jachères est d'environ 22 000 ha par an. Ceci laisse supposer, d'après les données de compte des terres que la durée de la jachère est réduite à presque une année. Ce phénomène (augmentation des terres agricoles et diminution de la durée de la jachère) peut s'expliquer par le fait que pour faire face à une demande alimentaire de plus en plus croissante et des rendements agricoles plutôt bas, les exploitations ont continué à étendre les surfaces cultivées, au lieu d'en accroître la productivité par l'intensification agricole. Cette stratégie des paysans s'apparente à une exploitation minière du sol, ne vivant que sur le potentiel initial du sol. Seulement, cette stratégie conduit très vite à la régression, puis à la disparition de la jachère dans le système de production. La poursuite de la stratégie d'exploitation minière débouche sur un cercle vicieux dont l'aboutissement est la dégradation de l'environnement et une menace grave pour la durabilité de l'agriculture.

Figure N°18: Cercle vicieux menaçant la durabilité de l'agriculture



Source : L'agriculture togolaise face à des mutations multiples

Afin d'alléger la pression de l'agriculture sur les terres boisées et les autres terres, le pays doit mettre en place des mécanismes pour encourager la promotion d'une agriculture intensive respectueuse de l'environnement. Ceci devrait permettre également au pays de sortir du cercle vicieux menaçant la durabilité de son agriculture. Une étude a même montré que la rentabilité économique et financière de la production vivrière pourrait être améliorée d'environ 20% en moyenne par un perfectionnement des pratiques culturales et l'intensification. Les potentialités en matière d'amélioration de productivité peuvent être estimées comme suit, sur la base des résultats de la recherche qu'il paraît possible d'obtenir en milieu paysan⁸⁵ :

Tableau N°19: Gains de productivité possibles sur les cultures principales

	maïs	mil	sorgho	paddy	igname	manioc	arachide	niébé
Rendements actuels (tonnes/ha)	1,200	0,518	0,809	2,745	11,282	8,618	0,622	0,406
Rendements possibles (tonnes/ha)	2,000	0,800	1,200	3,500	14,000	11,000	0,900	0,750
Amélioration possible (en %)	67	54	48	28	24	28	45	85

Source : Le Togo face à une menace accrue de crise alimentaire, 2009

⁸⁵ Il s'agit d'une étude présentée dans le document « le Togo face à une menace accrue de crise alimentaire » lors de la journée de concertation sur la stratégie de relance de la production agricole et le plan d'actions d'urgence 2008-2010 en janvier 2009.

Les résultats de cette étude confirment qu'il existe des possibilités de pouvoir satisfaire la demande sans pour autant utiliser les mêmes superficies de terres que maintenant.

En vue d'approfondir la réflexion sur la détérioration de notre capital forestier, nous allons dans la sous section qui suit, essayer de mettre en place un compte forestier.

2 : Le compte forestier

Avant de passer aux traitements réservés à la couverture forestière dans SEEA et de procéder à l'établissement des comptes physiques, nous allons rappeler brièvement l'état des lieux de la gestion de la forêt au Togo.

2.1 : Une vue d'ensemble sur la gestion des ressources forestières au Togo

La végétation naturelle au Togo est en majeure partie constituée de savanes de hautes herbes à savanes arborées, mais également de forêts dans les zones accidentées favorisées en matière de pluviométrie par la présence de montagnes⁸⁶.

Les forêts naturelles togolaises comprennent les formations du domaine forestier permanent et celles hors-forêt. La superficie totale de ces formations forestières naturelles est estimée à 14 432 km² en 1995 (26% de la superficie totale du Togo) contre 25 550 km² en 1979, soit une régression annuelle de 3,5%.⁸⁷

Cependant, afin de préserver les ressources naturelles et de réduire les pressions démographiques sur la végétation et la biodiversité, des portions du territoire ont été protégées depuis 1939. Ainsi, il est à rappeler que le Togo comptait 83 aires protégées constituées des forêts classées, des parcs nationaux et des réserves de faune pour une superficie totale de 792.480 ha soit 14% de la superficie du Togo⁸⁸.

⁸⁶ Confère annexe N°5 : Carte de végétation

⁸⁷ Rapport sur l'énergie domestique, cuisson et gestion des forêts au Togo, Mars 2008

⁸⁸ Confère annexe N°6 : Carte des aires protégées du Togo

Tableau N°20 : Superficie et densité des aires protégées classées par région

Régions	Superficie totale en (ha)	Superficie des aires protégées en (ha)	Taux de concentration par région en (%)
Maritime	610 000	33 297,41	5,45
Plateaux	1 697 500	142 047	8,41
Centrale	1 331 700	252 087	18,92
Kara	1 173 800	198 143	16,88
Savanes	847 000	166 906	19,70
Total	5 660 000	792 480,41	14,00

Source : Ministère de l'environnement et des ressources forestières, 2001

Mais de nos jours, les forêts secondaires (forêts secondaires humides semi-décidues et forêts secondaires sèches) de plaine et de montagne sont confrontées partout au phénomène du déboisement sous l'action conjuguée de l'agriculture itinérante, des feux de brousse, de l'exploitation forestière orientée vers la fourniture de produits de sciages, etc⁸⁹.

De 1992 à 1998, la crise socio-politique a porté un coup fatal à certaines forêts classées où sont localisées la plupart des forêts naturelles secondaires. Les superficies et la densité de la strate ligneuse de ces formations régressent à un rythme accéléré dû non seulement aux nombreux défrichements pour la culture (cultures vivrières et intensification de la culture cotonnière) mais aussi et surtout à cause de la production massive de combustibles ligneux (bois de chauffe et charbon de bois) destinés à l'approvisionnement des marchés urbains où la demande est très forte. Par ailleurs, l'usage abusif des tronçonneuses mécaniques comme matériel de sciage au mépris de la réglementation forestière en vigueur, s'est traduit par la dégradation du couvert dans les zones épargnées par les défrichements et les feux de brousse.

⁸⁹ Communication nationale initiale du Togo, Novembre 2001

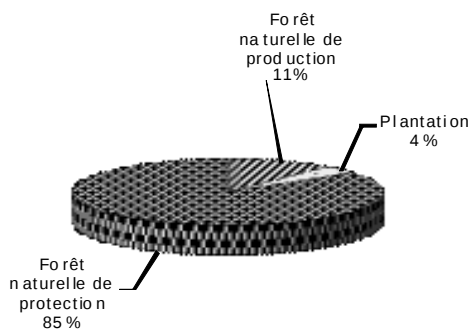
Tableau N°21: Evolution des superficies des forêts naturelles de 1990 à 2000

ANNEES	Superficies des formations forestières (en Km2)						TOTAL
	Forêts semi-décidues	Forêts de montagne	Forêts denses sèches	Recru forestier	Savanes boisées et arborées	Savanes arbustives et herbacées	
1990	2477	627	399	782	7923	3154	15362
1991	2440	609	383	753	7574	3077	14836
1992	2404	591	369	726	7241	3002	14333
1993	2369	574	354	698	6923	2929	13847
1994	2334	557	341	673	6618	2858	13381
1995	2299	541	328	648	6327	2788	12931
1996	2265	525	315	625	6049	2720	12499
1997	2231	509	302	601	5771	2652	12066
1998	2198	494	290	578	5505	2585	11650
1999	2165	479	279	556	5252	2521	11252
2000	2132	465	268	535	5010	2458	10868

Source : Plan d'Action Forestier National (Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique : 13 – 17 Avril 1998)

En 1998, moins de la moitié des superficies couvertes de forêts denses semi-décidues et des galeries forestières subsistaient encore dans les Région Centrale et des Plateaux (MERF, 2001). Ces forêts qui recelaient, au début de la décennie, des essences forestières de valeur, ne comprennent plus d'arbres (Iroko, Acajou, etc.) de dimensions exploitables. Les seuls pieds encore présents sur le terrain sont jeunes et peu nombreux (moins de 10 pieds à l'hectare). En 2005, on estimait à 368 000 hectares, la superficie du domaine forestier permanent du Togo dont 55 000 hectares de forêts de production et 313 000 hectares de forêts naturelles de

Figure N°19 : Répartition du Domaine forestier permanent du Togo



Source : AFD Tropical, OIBT, 2006

protection contre 406 000 hectares en 2004⁹⁰. Si l'on considère ces données récentes, le Domaine Forestier Permanent (DFP) représenterait 6,5% du territoire national et serait trop marginal par rapport aux besoins nationaux et à la moyenne internationale recommandée par la FAO (30%). Les efforts de reboisement sont restés très timides et sont loin de couvrir de façon durable les besoins nationaux.

Si rien n'est fait pour lutter contre cette dégradation de la couverture forestière en vue d'une gestion durable de ce potentiel, l'estimation des tendances futures se présentera en l'an 2020 de la manière suivante résumée dans le tableau N°22.

Tableau N°22 : Evolution des réserves forestières⁹¹

Indicateurs de tendance	Unités de mesure	Année de référence 1979	Tendance passée en %	Base actuelle 1995	Tendance future horizon 2020	Taux de diminution probable en 25 ans
Production Superficie totale par formation	km ²	25 550	- 3,5	14 432	5 922,5	-58%
Forêts denses (semi-décidus)	km ²	2 931	- 1,5	2 265	1 552,3	-9,50%
Forêt de montagne	km ²	863	- 3	525	245	-53,3%
Forêt dense sèche	km ²	637	- 4,8	315	186	-41%
Recru forestier	km ²	1 159	- 3,8	615	233	-62%
Savanes arborées et Autres	km ²	12 922	- 4,6	6 048	1 863,5	-69%
Savanes arbustives et herbacées	km ²	5 138	- 3,8	2 720	1 052	-61%
Zones de cultures et autres	km ²	1 840	0,3	1 944	2 095	7%

Source : FOSA, 2001

⁹⁰ Rapport sur l'énergie domestique, cuisson et gestion des forêts au Togo Préparé par : SAMAH KOMLAN Ingénieur Aménagiste Forestier, Mars 2008.

⁹¹ Malgré l'absence d'inventaires récents, on constate que les forêts naturelles et plantées togolaises sont en régression constante depuis quelques décennies, quantitativement (régression des superficies boisées) et qualitativement (modification des formations boisées vers des formations moins boisées). Toutes les études à caractère environnemental, totales ou partielles de ces dix dernières années l'affirment. Les rares formations forestières qui existent encore sont morcelées en de petites unités et gravement menacées de destruction par plusieurs facteurs surtout d'ordre anthropique. Les études réalisées dans le cadre du PAFN constituent une référence.

Tableau N°23⁹² : Evolution des principaux indicateurs forestiers

Indicateurs	Unités	Année 1979	Tendance en %/an	Base actuelle	Année de référence
Potentialité	m ³	15 820 000	- 8	5 843 636	1991
Essences principales	m ³	2 160 000	- 9	802 600	1995
Essences secondaires	m ³	5 507 600	- 2,7	3 986 316	1995
Essences complémentaires	m ³	8 152 500	-12	1 054 720	1995
Accroissement annuel	m ³ /ha	6,1	6,7	2	1995
Bois exploitables	m ³	6 592 375	-7,1	2 014 249	1995

Source : FOSA, 2001

Toutefois, notons que les autorités ne ménagent aucun effort pour la sauvegarde et la réhabilitation du patrimoine forestier. En effet, les premiers reboisements au Togo datent de 1905, date à laquelle le teck fut introduit dans le pays. En dehors du teck, beaucoup d'autres essences sont préférées par les populations pour faire face à leurs besoins en bois énergie et de service telles que l'Eucalyptus, Cassia siamea, Acacia, Leuceana et les espèces fruitières.

A ce jour, les surfaces totales plantées entre 1977 et 2006 avoisinent 35 000 ha toutes catégories confondues dont les plantations privées, communautaires et scolaires qui couvriraient à elles seules une superficie de 21 512 ha (le 1/3 étant plantés en teck).

Les informations fournies par l'Office de Développement et d'Exploitation des Forêts (ODEF) et de la Direction des Productions Forestières (DPF) ont permis d'évaluer les superficies reboisées de 1992 à 2001.

Tableau N°24 : Plantations réalisées annuellement de 1992 à 2001

Années	Etatiques (superficies en ha)	Privées, Scolaires et communautaires (Superficies en ha)	Total
1992	234,5	1333,74	1568,24
1993	-	-	-
1994	186	598,65	784,65
1995	178,36	666,58	844,94
1996	75,7	635,61	711,31
1997	34,1	520,83	554,93
1998	-	418,59	418,59
1999	184	496,47	680,47
2000	738	746,22	1484,22
2001	1112	346,56	1458,56

Source : Rapports d'activités de l'ODEF, DPF et enquêtes de terrain, 2007

⁹² Ce tableau indique que les actions entreprises depuis la période coloniale et après les indépendances essentiellement en matière de la protection des surfaces dégradées ou menacées de dégradation sont restées lettre morte; le phénomène de dégradation dû aux activités anthropiques notamment au défrichement pour l'agriculture, l'exploitation anarchique des essences, les feux de brousse s'accroissent d'année en année.

Tableau N°25 : Reboisement privé

Régions	Superficie plantée (ha)	Pourcentage
SAVANES	2527,94	(11,75 %)
KARA	5576,30	(25,92 %)
CENTRALE	3498,58	(16,26 %)
PLATEAUX	4111,60	(19,11 %)
MARITIME	5797,34	(26,95 %)
TOTAL	21511,76	100

Source : Données recueillies auprès de l'ODEF, (ODEF, 2007)

Notons également la mise en place des programmes de gestion forestière participative avec les populations visant essentiellement la production du bois d'œuvre, du bois d'industrie et du bois d'énergie⁹³. Rappelons aussi la formule de vulgarisation traditionnelle soutenue par l'institution officielle de la journée de l'arbre chaque 1^{er} juin de l'année depuis 1977.

Ces différentes actions qui méritent d'être encouragées restent toutefois insuffisantes pour lutter contre la perte du couvert végétal puisqu'on constate une accélération de la dépréciation de ce capital naturel à un rythme inquiétant. Une prise de conscience globale de la question environnementale s'impose et des projets d'envergure de reforestation doivent être entrepris.

L'initiation d'une bonne politique de lutte contre la déforestation et la dégradation de la couverture végétale, nécessite une bonne connaissance des défis à relever et la comptabilité environnementale pourrait être d'un bon apport. Dans le paragraphe qui suit, nous allons voir comment la forêt peut être prise en compte dans le Système de comptabilité environnemental et économique

2.2 : Le traitement des forêts dans le SEEA

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

⁹³ On peut citer notamment les projets OBIT de HAHO-BALOE, de Yoto, de Missahoé et le projet PRAF-00/MERF-GTTC qui proposent différents types d'actions et formules aux populations concernées. L'annexe N°7 donne une perception plus claire des plantations réalisées par ODEF pour le compte de l'Etat depuis 1970.

forêts naturelles. Ceci peut avoir pour conséquence d'émettre de faux signaux économiques sur les changements dans les forêts naturelles⁹⁴. 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 en provenance des forêts pour leur subsistance⁹⁵ 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 silence⁹⁶. 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 SEEA a été développé dans l'objectif de fournir une série de comptes satellites au SCN pour répondre à ces manques (NU, 1993; 2001).

Le SEEA tient compte des zones boisées et des écosystèmes connexes, des actifs biologiques (végétaux, animaux, etc.) à l'intérieur des actifs forestiers et des actifs divers connexes.

Le SEEA réoriente la classification du SCN des terres en fonction des préoccupations de préservation de l'environnement. Les terres boisées figurent en tant que catégorie de terres explicitement distincte. Bien qu'elles ne figurent pas dans les actifs économiques du SCN, les forêts vierges non exploitables sont incluses dans les actifs du SEEA.

⁹⁴ 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.

⁹⁵ Il s'agit des produits non ligneux

⁹⁶ 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 zones boisées économiques cultivées et non cultivées sont distinguées des zones boisées non économiques («écologiques»)⁹⁷.

En dépit d'une meilleure intégration des nouveaux paramètres dans les inventaires forestiers nationaux (type de forêts, mode de gestion, rôle vis-à-vis de l'érosion des sols et du cycle de l'eau, biodiversité, état de santé, etc.), il n'existe à présent aucune classification admise au niveau international des écosystèmes et de leur état (NU, 2001).

Les actifs biologiques quant à eux sont liés aux forêts et aux différentes zones boisées. Il s'agit des animaux et des végétaux présents dans les forêts : les arbres et les divers types de flore, la faune, etc. On distingue les actifs biologiques économiques produits (cultivés) des actifs biologiques économiques non produits (sauvages ou non cultivés)⁹⁸.

Certains animaux qui vivent dans des forêts cultivées peuvent être considérés eux-mêmes comme des animaux d'élevage (par exemple, bétail élevé en forêt, gibier introduit pour reconstituer les réserves de chasse des zones boisées). Toutefois, la faune des forêts est

⁹⁷ Les zones boisées économiques cultivées correspondent aux terres sur lesquelles des droits de propriété sont exercés et à l'intérieur desquelles des unités institutionnelles assurent directement le contrôle, la gestion et la responsabilité de la croissance naturelle et/ou de la reconstitution du bois d'œuvre et des divers actifs biologiques, susceptibles de procurer des avantages économiques aux propriétaires des terres. Les plantations désignent généralement des zones boisées cultivées. Dans les pays développés où les forêts naturelles sont rares, toutes les forêts exploitables sont normalement classées, dans la catégorie des zones boisées économiques cultivées.

Les zones boisées économiques non cultivées désignent les terres sur lesquelles des droits de propriété sont exercés (y compris les droits de propriété collective détenus par le gouvernement), mais pour lesquels les unités institutionnelles n'assurent pas le contrôle direct, la gestion et la responsabilité de la croissance naturelle et/ou de la reconstitution des divers actifs biologiques, notamment du bois d'œuvre, en dépit du fait que la croissance et la reconstitution des actifs sont susceptibles de procurer divers avantages économiques aux propriétaires des terres. Les terres occupées par des forêts naturelles tropicales, exploitées ou exploitables dans un avenir prévisible, sont généralement des zones boisées économiques non cultivées.

Les zones boisées «écologiques» non économiques correspondent aux terres des forêts protégées et inexploitable. Il s'agit des forêts non exploitables pour des raisons économiques (éloignement des marchés, productivité et accessibilité limitées, etc.), y compris les forêts naturelles ainsi que les forêts dans lesquelles l'exploitation des ressources biologiques est strictement limitée en vertu de la protection statutaire dont elles bénéficient.

⁹⁸ Les actifs biologiques économiques produits liés aux forêts désignent les végétaux et les arbres qui poussent dans les forêts cultivées, parvenus à maturité ou non, qui fournissent des produits sur lesquels des droits de propriété sont exercés et dont la croissance naturelle et/ou la reconstitution relèvent du contrôle direct, de la responsabilité ou de la gestion d'unités institutionnelles. Ils sont classés comme suit :

a) Actifs fixes, lorsqu'ils fournissent des produits renouvelables (par exemple, arbres à écorce, gommages, baies, etc.);
b) Stocks de travaux en cours, lorsqu'ils produisent une seule récolte (par exemple, plantes annuelles, arbres d'exploitation de bois d'œuvre, etc.).

Les ressources biologiques économiques non produites sont constituées par les animaux et les végétaux qui fournissent des produits sur lesquels des droits de propriété sont exercés et dont la croissance naturelle et/ou la reconstitution ne relèvent pas directement du contrôle, de la responsabilité et de la gestion d'unités institutionnelles. On peut citer à titre d'exemple les arbres des forêts économiques non cultivées, les animaux à fourrure à l'état sauvage, les champignons, les truffes, les plantes médicinales, etc.

généralement considérée comme un actif non produit. Il en va aussi de la flore, à l'exception des arbres.

Par définition, la croissance naturelle d'un actif biologique produit/cultivé (autrement dit l'accroissement de valeur d'un spécimen particulier au cours d'une année donnée, sous l'effet de la croissance biologique) est enregistrée en tant que produit dans le compte de production et en tant que formation brute de capital ou en tant qu'ajouts aux stocks dans le compte de capital de l'activité économique correspondante (agriculture, élevage, sylviculture).

La croissance naturelle et l'exploitation d'actifs biologiques non produits, ainsi que «la croissance naturelle de ressources biologiques non cultivées» et «l'épuisement d'actifs économiques naturels» sont portés au compte des «autres changements de volume d'actifs» dans le SCN. En revanche, dans le SEEA, les coupes et pertes diverses de bois d'œuvre dues à des utilisations économiques – par exemple pertes de bois d'œuvre dues à des opérations de défrichage pour les besoins de l'agriculture – sont classées sous la rubrique «utilisation économique durable» et «épuisement»⁹⁹. La même distinction s'applique à d'autres ressources biologiques économiques non produites. La comptabilisation des produits non ligneux est généralement difficile en pratique compte tenu de l'insuffisance des données disponibles.

Quant-aux ressources biologiques non économiques (écologiques), elles désignent les animaux et les végétaux présents dans les forêts. Elles ne fournissent pas de produits procurant des avantages économiques. Elles comprennent les arbres des forêts protégées ou inaccessibles, la faune et la flore dépourvues de toute valeur commerciale, etc. Cependant, les ressources biologiques réputées initialement non économiques, peuvent être reclassées «économiques» et non écologiques (par exemple, en cas de coupes illicites dues aux pratiques de la chasse dans les forêts protégées). Dans ce cas, il faut enregistrer initialement leur apparition économique (dans la rubrique «autres accumulations») et ensuite leur épuisement (utilisation non durable).

2.3 : Les comptes de ressources naturelles relatifs aux forêts

Des préoccupations écologiques et économiques concernant les forêts ont été exprimées à l'occasion de nombreuses rencontres internationales et ont donné lieu à l'élaboration de

⁹⁹ L'épuisement désigne par définition la partie des utilisations économiques qui va au-delà du niveau d'utilisation durable, autrement dit, qui porte préjudice à la capacité à long terme de la forêt de fournir des produits économiques.

plusieurs conventions, en particulier, l'accord international sur les bois tropicaux, le plan d'action pour la protection de la forêt tropicale, la déclaration de principes non juridiquement contraignantes mais faisant autorité pour un consensus mondial sur la gestion, la conservation et l'exploitation écologiquement viable de tous les types de forêts adoptés à Rio de Janeiro; le programme d'action de l'Agenda 21; la convention sur la diversité biologique; la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques; et la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique.

Les principales préoccupations sont d'ordre économique et écologique et font référence à la durabilité de l'utilisation des forêts, qu'il s'agisse des forêts tropicales, tempérées ou boréales. Ceci a conduit à la création de différents instruments de surveillance de leur état sanitaire, des modifications d'utilisation des terres et de l'impact de la forêt sur l'économie nationale. Parmi ces instruments figurent les comptes environnementaux et économiques intégrés relatifs aux forêts.

De nombreux pays ont établi, du moins en partie, des comptes de ressources naturelles relatifs aux forêts : le Canada, la France, le Ghana, l'Indonésie, le Japon, les Philippines, la République de Corée, le Royaume-Uni, la Thaïlande, notamment. Les comptes de ressources naturelles sont établis pour des périodes de 5 ou 10 ans (comptes forestiers). (NU, 2001)

De manière générale, les comptes forestiers font apparaître les variations nettes dans le temps (en mètres cubes) des stocks de bois d'œuvre sur pied entre les stocks d'ouverture et de clôture. Les variations des stocks sont dues à la croissance naturelle, aux pertes naturelles et aux quantités extraites brutes. Ces comptes peuvent être subdivisés par espèce, par groupe d'âge, au moyen d'autres paramètres structurels. Au Togo, l'étude la plus récente mettant en relation les différentes espèces et leur groupe d'âge date de 1997 et ne concerne que les plantations forestières.

Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels

Tableau N°26¹⁰⁰ : Répartitions de plantations forestières (en hectare) par région selon l'âge et les espèces en 1997

REGIONS	< 10 ans			11 à 25 ans			26 à 50 ans		Plus de 50 ans	TOTAUX
	E	T	A	E	T	A	E	T	T	
Maritime	3631	1428	1324	4381	411	616	315	554	23	12683
Plateaux	1754	735	1052	613	1543	833	-	399	590	7519
Centrale	1062	503	906	397	660	238	-	1520	299	5585
Kara	2053	932	1178	692	307	1073	-	157	355	6747
Savanes	702	281	420	379	151	228	1	35	3	2200
Totaux	9202	3879	4880	6462	3072	2988	316	2665	1270	34 734

Source : Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE), 1998

NB : E = Eucalyptus ; T = teck ; A = Autres

Dans la mesure du possible, les comptes forestiers doivent être établis par espèce et par type de forêt (par exemple, cultivée, non cultivée, de haute futaie, de taillis, etc.) et par âge. La liaison entre les données de surface et de volume et les données physiques et monétaires sera d'autant plus précise que la classification sera plus détaillée.

Les comptes de forêts en volume sont censés être bien connus des forestiers. Ils présentent les informations nécessaires pour l'essentiel à la gestion de la ressource forestière, puisqu'ils permettent de contrôler et d'évaluer les rapports entre les stocks et les flux. Les comptes de forêts servent en outre à l'établissement des bilans du carbone et à estimer le niveau d'absorption du dioxyde de carbone (CO₂).

Les projets de recherche forestière ou les sources internationales permettent généralement d'estimer la croissance naturelle et les pertes naturelles. Par ailleurs, s'il est possible d'établir le niveau des abattages d'après les statistiques de production ou de commerce extérieur, les autres utilisations (charbon de bois, abattage indépendant, etc.) sont toutefois plus difficiles à évaluer.

¹⁰⁰ Ce tableau est établi à partir de données d'inventaire 1989 (réalisé par ODEF-UGETAP) actualisées jusqu'en 1997 sur la base de rapports techniques. Malheureusement, il n'a pas été possible de retrouver le document sanctionnant ces travaux d'inventaire indispensable pour préparer un nouveau tableau prenant en compte les données actuelles sur la reforestation et la dégradation de la couverture végétale.

2.3.1 : Essai d'estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied des formations forestières naturelles

Pour mettre en place le compte forestier du Togo, il serait opportun de connaître les différentes couvertures végétales du pays.

L'étude de la documentation disponible et les informations obtenues auprès des responsables du sous-secteur forestier et des autres institutions (les ONG notamment) intervenant dans les actions de conservation et de développement forestier ont permis de constater qu'il n'existe pas de classification des formations forestières propre au Togo. La classification des formations forestières en vigueur au Togo date de l'époque coloniale française et est celle adoptée dans la plupart des Etats francophone de la sous région. Elle comprend : la forêt dense humide sempervirente¹⁰¹, la forêt dense humide semi-décidue, la forêt dense sèche, le recru forestier, les savanes boisées, les savanes arborées, les savanes arbustives, les savanes herbeuses et les jachères. La mise en place d'un compte forestier nécessite l'utilisation de quelques statistiques de base. Or aucun inventaire forestier, tant en forêt naturelle que dans les plantations forestières, n'a été organisé dans le pays au cours des trois dernières décennies (FAO, 2000). Cette situation, peu commode, oblige, dans la plupart des cas, à avoir recours aux estimations, projections et corrections qui ne permettent pas de disposer de données fiables pour les études que nécessite ce secteur.

Au regard de ces lacunes, il est difficile sinon hasardeux de vouloir calculer le volume des arbres composant les forêts naturelles et les plantations forestières au Togo. Le calcul du volume sur pied, du volume commercial et l'estimation de la biomasse ligneuse en forêt naturelle aussi bien qu'en plantations forestières requiert l'organisation d'inventaires forestiers, établis à des fins statistiques, et les mesures prises sur le terrain. Malheureusement, l'absence d'une institution nationale chargée de la recherche et des statistiques forestières, ainsi que la modicité des ressources annuellement affectées au développement forestier, ne permettent pas ce genre d'activité. Toutefois, certaines études menées tant au niveau local qu'international devront nous permettre d'estimer le volume de bois sur pied et de mettre en place le compte forestier.

D'abord, il s'agit des travaux d'inventaires forestiers menés au niveau local sur la forêt classée de MISSAHOE (1450 ha) et les reliques de forêts naturelles de la zone de BATO (1180 ha) respectivement en 1998 et 1999. Ces études dont l'objet est d'obtenir des données

¹⁰¹ Il est à noter qu'il n'existe pas de forêt dense humide sempervirente au Togo.

sur la composition floristique des forêts inventoriées, l'importance et la fréquence des essences exploitables pour la production de bois d'œuvre, l'importance et la densité des tiges d'avenir, ont permis d'obtenir quelques résultats intéressants. Les résultats des inventaires, portant exclusivement sur le volume commercial, donnent :

- pour la forêt classée de MISSAHOE (1450 ha), un volume moyen de 54,106m³/ha (188,48 m³ pour les galeries forestières et les forêts rupicoles, 51,350 m³/ha pour les zones de culture et les recrues forestiers, 2,450 m³/ha pour les zones de savanes).

- pour la zone de BATO (1180 ha), un volume commercial de 60,149 m³/ha dans le périmètre des reliques de forêts naturelles (dans la montagne) tandis que le volume moyen est de 156,670 m³/ha dans les galeries forestières de la plaine.

Les résultats des inventaires forestiers ci-dessus ne portent pas sur le volume de bois sur pied (VOB).

A partir du document intitulé « Sauvegarde de la forêt naturelle, aménagement des forêts de teck et reboisement rural » publié par U.R. MARSCH, HE (Hambourg 1984), document dans lequel il est établi une relation entre le potentiel productif brut des formations forestières et le volume de bois d'œuvre par hectare, AKAKPO Kangni, consultant forestier, a essayé de faire un rapprochement et une harmonisation de la classification forestière de MARSCH et HE avec celle qui est adoptée au Togo. Ceci lui a permis à partir des résultats obtenus sur les inventaires forestiers au niveau local de faire les estimations suivantes :

Tableau N°27 : Volume de bois par hectare et par formation forestière

Types de formations forestières	Volume commercial (m ³ /ha)	Volume sur pied (m ³ /ha)
Forêts denses semi décidues	80	210
Forêts denses sèches	70	180
Forêts denses sèches de montagne	60	160
Savanes boisées et arborées	5	25

Source : FAO- Département des forêts: Ressources forestières naturelles et plantations au Togo, 2000

A partir de ces estimations et connaissant les superficies des différentes formations forestières, nous pouvons estimer le volume de bois sur pied.

Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels

Tableau N°28 : Estimation du volume commercial et volume de bois sur pied pour les années 1995 et 2000.

Types de formations forestières	Année 1995			Année 2000		
	Superficie ¹⁰² (ha)	Volume commercial (m3)	Volume sur pied (m3)	Superficie (ha)	Volume commercial (m3)	Volume sur pied (m3)
Forêts denses semi décidues	229900	18392000	48279000	213200	17056000	44772000
Forêts denses sèches	32800	2296000	5904000	26800	1876000	4824000
Forêts denses sèches de montagne	54100	3246000	8656000	46500	2790000	7440000
Savanes boisées et arborées	632700	3163500	15817500	501000	2505000	12525000

Source : Auteur, à partir des données du Plan d'Action Forestier National (Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique : 13 – 17 Avril 1998) et des données FAO, (2000) du tableau N°27

L'examen du tableau d'évolution des superficies des formations forestières (Tableau N°16), permet de constater que les superficies des différentes formations forestières est en décroissance et permet de faire des estimations des superficies forestières au delà de l'année 2000 toutes choses égales par ailleurs¹⁰³.

Tableau N°29 : Estimation de la superficie forestière en 2005

	Superficie en 2000 (ha)	Taux de régression annuel (ha/an)	Estimation année 2005 (ha)
Forêts denses semi décidues	213200	3450	195950
Forêts denses sèches	26800	1310	20250
Forêts denses sèches de montagne	46500	1620	38400
Savanes boisées et arborées	501000	29130	355350

Source : Auteur, à partir des données FAO- Département des forêts: Ressources forestières naturelles et plantations au Togo, 2000

¹⁰² Les superficies des formations forestières viennent de *Plan d'Action Forestier National (Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique)*. Il est à rappeler que notre étude ne tient pas compte des recrus forestiers et de la savane arbustive et herbacées

¹⁰³ Il est rappelé qu'à cause de l'absence d'inventaire forestier nos données de base disponibles auprès des services techniques sont entachées d'incertitudes car, dans la plupart des cas il s'agit d'estimations. Il y a lieu de rappeler que l'importance des superficies des forêts naturelles a été estimée avec un taux d'incertitude de l'ordre de 33 %. Toutefois, une comparaison de ces estimations de base avec celles de la FOSA donne des résultats similaires.

A partir de ces estimations, nous pouvons connaître le volume de bois commercial et le volume de bois sur pied correspondant¹⁰⁴ :

Tableau N°30 : Estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied pour l'année 2005

Types de formations forestières	Année 2005		
	Superficie (ha)	Volume commercial (m3)	Volume sur pied (m3)
Forêts denses semi-décidues	195950	15676000	41149500
Forêts denses sèches	20250	1417500	3645000
Forêts denses sèches de montagne	38400	2304000	6144000
Savanes boisées et arborées	355350	1776750	8883750

Source : Auteur, à partir données des tableaux N°27 et 29

2.3.2- Estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied des plantations forestières

Pour ce qui concerne les plantations forestières togolaises, les travaux d'inventaire sont rares. L'inventaire de 1989 réalisé par ODEF-UGETAP a porté sur les superficies et les âges des plantations. Il ne s'agit pas de travaux de comptage statistique qui auraient permis le calcul de la surface terrière des arbres en croissance sur le terrain et l'estimation du volume du bois sur pied (VOB). Faute de données et compte tenu des prélèvements anarchiques constamment effectués dans les plantations, il est difficile de calculer le volume de bois sur pied (VOB) et estimer la biomasse forestière totale pour les plantations. Toutefois, des tentatives d'estimations ont été faites dans le cadre du projet GCP/INT/679/EC du programme de partenariat CE-FAO (1998-2002). Il ressort de ces études que dans les plantations forestières, le volume commercial se rapproche du volume sur pied (VOB). Ainsi pour estimer le volume de bois sur pied, le calcul portera exclusivement sur le volume commercial. Ce volume par hectare est estimé à 300 m³ toutes essences confondues.

Toutefois, un des problèmes non moins important auquel nous sommes confrontés dans l'estimation du volume du bois surtout en ce qui concerne les plantations forestières est celui de l'évaluation de superficies plantées. En effet, les superficies signalées pour les plantations administratives sont, à des égards, exagérées dans la mesure où les enquêtes menées en 1989

¹⁰⁴ Ces calculs ont été faits en tenant compte du volume de bois par hectare et par formation forestière du Tableau N°27

n'auraient porté que sur les plantations viables, c'est-à-dire productives. Au niveau de la foresterie privée, la DPF¹⁰⁵ ignore les plantations réalisées avant 1977 et se contente de ce qui a été fait à partir de cette date. De plus, les superficies retenues dans les statistiques sont estimées souvent à partir du nombre de plants distribués dans chaque préfecture alors que rien ne permet pas non plus de connaître exactement les superficies de parcelles n'ayant pas réussi pour des raisons diverses (manque d'entretien, feux de brousse, dent de bétail, etc.). Par ailleurs, il y a des opérations de reboisement privé qui échappent au contrôle de la DPF et ne sont donc pas prises en compte dans l'établissement et l'actualisation des statistiques.

Les données disponibles sont loin d'être fiables. Elles sont cependant acceptables avec un degré d'incertitude élevé. En 1995, la superficie totale des plantations est estimée à 34 724 ha selon le Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts de la Faune Sauvage pour l'Afrique (Dakar 13-17 Avril 1998).

A partir de cette information et de l'information sur les plantations réalisées annuellement (confère tableau N°19) nous pouvons estimer les superficies totales de plantations forestières pour d'autres années.

Tableau N°31 : Estimation des superficies totales reboisées (en ha)¹⁰⁶

Année	Etatiques (superficies en ha)	Privées, Scolaires et communautaires (Superficies en ha)	Total	Estimation des superficies totales reboisées (en ha)
1992	234,5	1333,74	1568,24	33104
1993	-	-	-	33104
1994	186	598,65	784,65	33889
1995	178,36	666,58	844,94	34724
1996	75,7	635,61	711,31	35435
1997	34,1	520,83	554,93	35990
1998	-	418,59	418,59	36409
1999	184	496,47	680,47	37089
2000	738	746,22	1484,22	38574
2001	1112	346,56	1458,56	40032

Source : Auteur, à partir des Rapports d'activités de l'ODEF, DPF, 2007

A partir des éléments du tableau ci-dessus, nous allons estimer la superficie totale reboisée pour les années 2002 à 2005. En effet, le taux moyen d'accroissement des superficies reboisées de 1992 à 2001 est de 2.09%. Si nous supposons que la tendance observée sur cette

¹⁰⁵ La DPF est la Direction des Productions Forestières

¹⁰⁶ Par exemple pour déterminer la superficie totale reboisée en 1996, nous avons pris l'estimation faite en 1995 qui est de 34 724 ha à laquelle nous avons ajouté la superficie totale reboisée en 1996 de 701.31 ha, ce qui nous donne 35 435, 31 ha arrondi à 35 435 ha.

Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels

période se maintient au cours des cinq prochaines années, alors la superficie totale des terres reboisées peut être estimée à 43 490 ha en 2005.

Une fois le problème d'évaluation des superficies de plantations forestières résolu, nous pouvons faire une estimation des volumes de bois.

Tableau N°32 : Estimation de volume de bois commercial des plantations (en m3)¹⁰⁷

	Année 1995		Année 2000		Année 2005	
	Superficie (ha)	Volume commercial (m3)	Superficie (ha)	Volume commercial (m3)	Superficie (ha)	Volume commercial (m3)
Plantations forestières	34724	10 417 200	38574	11 572 200	43 490	13 047 000

Source : Auteur, à partir des données du tableau N°31 et des informations du projet GCP/INT/679/EC du programme de partenariat CE-FAO (1998-2002)

A partir de ces informations sur la production de volume de bois tant des formations forestières naturelles que des plantations, nous allons dresser le compte forestier pour la période de 1995 à 2005.

Tableau N°33 : Compte Forestier (en m3)

	Forêts (m3)				
	Forêts denses semi décidues	Forêts denses sèches	Forêts denses sèches de montagne	Savanes boisées et arborées	Plantations forestières
Stock d'ouverture (1995)	48 279 000	5 904 000	8 656 000	15 817 500	10 417 200
Utilisation économique (volume de bois exploitable ¹⁰⁸)	-2 716 000	-878 500	-942 000	-1 386 750	-2 077 542
Autres accumulations¹⁰⁹ (Croissance naturelle, Mortalité naturelle Affectation d'actifs d'environnement à une utilisation économique)	-4 413 500	-1 380 500	-1 570 000	-5 547 000	4 707 342
Autres changements de volume (incendies, inondations, tremblements de terre, attribution d'un statut protégé interdisant l'abattage)	-	-	-	-	-
Stock de clôture (2005)	41 149 500	3 645 000	6 144 000	8 883 750	13 047 000
Variation de stock (2005 – 1995)	-7 129 500	-2 259 000	-2 512 000	-6 933 750	2 629 800

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°28, N°30 et N°32

¹⁰⁷ Ici, il est rappelé que le volume de bois commercial est encore égal au volume de bois sur pied et est estimé dans le cadre du projet GCP/INT/679/EC du programme de partenariat CE-FAO (1998-2002) à 300 m³ à l'hectare toutes essences confondues.

¹⁰⁸ Pour ce qui concerne les formations forestières, le volume du bois exploitable est déterminé en faisant la différence entre le volume de bois commercial des formations forestières en 2005 avec celui de 1995.

¹⁰⁹ Elles sont déterminées comme le solde c'est-à-dire en soustrayant du stock de clôture, le stock de début et le volume de bois exploitable

Il est à noter que le compte forestier est très lié à celui de l'utilisation des terres. Les hypothèses que nous avons formulées au niveau des « autres changements de volume » dans le compte des terres et d'utilisation des terres peuvent être reconduites à ce niveau également. Nous ne disposons pas d'informations sur la perte du bois due aux incendies ou aux inondations. Même s'il faut reconnaître l'existence de ce phénomène de feux de brousse dans la pratique de l'agriculture sur brulis, il est beaucoup moins accentué au niveau des formations forestières. De plus, selon la documentation à notre disposition, il n'y a pas eu de nouvelles affectations des terres pour les aires protégées, au contraire on assiste plutôt à un envahissement de ces aires pour une utilisation économique. Tout en étant conscient de l'existence de ces phénomènes, nous allons cependant considérer que leurs effets sur le volume de bois des formations forestières sont marginaux. Des études plus poussées mériteraient d'être faite à ces sujets pour mesurer le réel impact de ces phénomènes sur les formations forestières.

Sont enregistrés au niveau de l'utilisation économique, le volume de bois exploitable.

La rubrique « autres accumulations » comprend donc l'accroissement de volume dû à la croissance naturelle nette (après prise en compte de la mortalité naturelle), ainsi que les réaffectations d'actifs d'environnement à une utilisation économique.

Pour ce qui concerne les plantations, on remarque que leur rôle est double : nous avons des plantations productives (destinées à la production de bois d'œuvre) et des plantations protectives. Selon les données de la FAO, au Togo les plantations productives représentent environ 79% des plantations forestières. A partir de cette information, nous pouvons déterminer le volume de bois exploitable provenant des formations forestières productives soit 79% du volume totale du bois exploitable de l'ensemble des plantations forestières qui est de 2 629 800 m³ pour la période comptable. Ce volume de bois exploitable des plantations productives de 2 077 542 m³ est enregistré dans la rubrique « utilisation économique ».

Le solde comptable entre le stock de clôture et le stock de d'ouverture puis de l'utilisation économique de la ressource est enregistré au niveau des autres accumulations.

En réalité, les volumes inscrits sous la rubrique « utilisation économique » ne nous montrent que la disponibilité de la ressource pour un usage économique. Sinon, selon les données de la FAO, ce sont environ 61 857 046 m³ de bois qui ont été prélevés durant la

période comptable toutes catégories de formations forestières confondues¹¹⁰ soit un prélèvement d'environ 5 623 000 m³ par an. Il est à souligner aussi que c'est surtout les forêts denses semi décidues et les savanes boisées et arborées qui sont les plus touchées par ce phénomène de perte de couvert végétal.

Conclusion du chapitre

L'analyse de la gestion des ressources naturelles au Togo, montre qu'une forte pression est exercée sur les ressources naturelles sans pour autant remarquer l'efficacité des mesures de protection et de gestion durable des ressources. Au niveau des phosphates l'analyse a montré que la gestion actuelle de la ressource ne permet pas de dégager les rentes nécessaires qui serviront au financement de la création d'un capital produit pouvant compenser la perte ou la dépréciation de la ressource. Au contraire, l'exploitation de la ressource est à l'origine de graves problèmes de pollution maritime transfrontalière et de l'air dont les conséquences, si elles sont bien connues, n'ont fait état d'aucune évaluation monétaire. Une analyse sérieuse prenant en compte les coûts environnementaux de l'exploitation de la ressource devrait être menée afin de mieux mesurer les avantages tirés de l'exploitation de la ressource.

De plus, l'analyse de la production halieutique a révélé qu'une attention particulière doit être portée à la gestion des ressources (pêche maritime) pour éviter que les prélèvements ne dépassent le seuil de l'irréversibilité, la ressource étant dans une situation de surexploitation. Ici, l'analyse à suggérer qu'il y ait une politique d'encouragement des exploitations de ressources dont l'habitat est rocheux qui aujourd'hui sont sous exploitées afin d'alléger la pression sur les ressources marines. L'analyse des données de la production a aussi révélé une très faible part de l'aquaculture. Une politique allant dans le sens de l'encouragement de l'aquaculture ne peut qu'alléger la pression sur les ressources marines.

L'étude du secteur forestier quant à lui, montre une sévère diminution de la superficie forestière du pays au profit de l'agriculture et des autres terres. Si rien n'est fait, le pays perdrait la moitié de ses superficies forestières en 2015 par rapport à l'année 2005. Il est ressorti que la pratique d'une agriculture extensive peut en être une des causes. L'analyse a montré que la durée de la jachère a fortement baissé et on risque de s'enliser dans un cercle

¹¹⁰ Confère FAOSTAT

vicieux menaçant même la durabilité de l'agriculture. La mise en place d'un compte forestier malgré le manque d'informations précises sur le secteur nous a permis de constater que sur une période de 10 ans le pays a perdu 16 204 450 m³ de forêt malgré les efforts de reboisement.

Toutefois, une analyse globale de la gestion des ressources naturelles mérite d'être faite pour voir l'incidence de chaque secteur sur les autres, de sorte à faciliter les prises de décisions et à mieux coordonner les politiques. La mise en place d'une comptabilité environnementale et économique intégrée peut en être une opportunité. Et c'est ce qui serait l'objet de notre deuxième chapitre dans cette deuxième partie.

Chapitre 2 :
**Essai de mise au point d'une comptabilité
environnementale et économique intégrée du Togo**

Introduction du chapitre

La comptabilité nationale classique depuis toujours s'attache à la mesure des résultats économiques et de la croissance d'après l'activité du marché. Or, une évaluation plus complète de la durabilité de la croissance et du développement, implique une extension de la portée et de la couverture de la comptabilité économique afin d'inclure l'utilisation des actifs naturels non marchands et des pertes de revenu résultant de l'épuisement et de la dégradation du capital naturel.

Dans ce chapitre, nous allons essayer de mettre au point une comptabilité environnementale et économique du Togo en adaptant le cadre du système de comptabilité environnementale et économique intégré des Nations Unies aux réalités de terrains. L'année de base retenue est l'année 2000 puisque le Tableau Ressources-Emplois (TRE) le plus récent du Togo date de cette année. De manière générale, pour l'ensemble des comptes, nous allons utiliser la nomenclature retenue dans le SEEA-2003.

Dans la première section, nous allons montrer la contribution des actifs naturels produits à l'économie togolaise puisque c'est cette catégorie d'actifs qui est prise en compte dans la comptabilité nationale togolaise. Dans la deuxième section, il sera dressé le tableau de Ressources - Emplois en termes physiques après avoir élaboré les comptes d'offre et d'utilisation des produits, les comptes d'offre et d'utilisation des résidus et le compte d'utilisation des ressources naturelles. Dans une troisième section, il sera établi le compte hybride (physique et monétaire) après une désagrégation des comptes nationaux classiques dans l'optique de l'environnement. Et enfin, la quatrième section nous permettra de déterminer les agrégats macroéconomiques ajustés en fonction de l'environnement.

Section 1 : La contribution des actifs naturels produits à l'économie togolaise

Dans le SCN, une distinction est faite entre les actifs produits et les actifs non produits et, dans la catégorie des actifs produits, entre les actifs fixes et les stocks. Dans la catégorie des actifs produits, les actifs naturels sont tous ceux dont la croissance est contrôlée par l'homme au moyen de différentes méthodes d'exploitation, y compris les vignes, les vergers, les forêts de bois d'œuvre et les autres plantations ayant des productions répétées ainsi que le bétail pour l'élevage, les produits laitiers et le trait, tous étant considérés comme des actifs produits fixes et inclus dans la catégorie intitulée "Actifs exploités". Sont aussi inclus dans la catégorie des actifs produits les cultures en train de pousser, les fruits sur les arbres et les

arbustes ainsi que le bétail destiné à l'abattage et les poissons dans l'aquaculture, qui sont considérés comme des stocks dans le SCN et inclus dans la catégorie intitulée "Travaux en cours sur les actifs exploités" (SEEA, 1993).

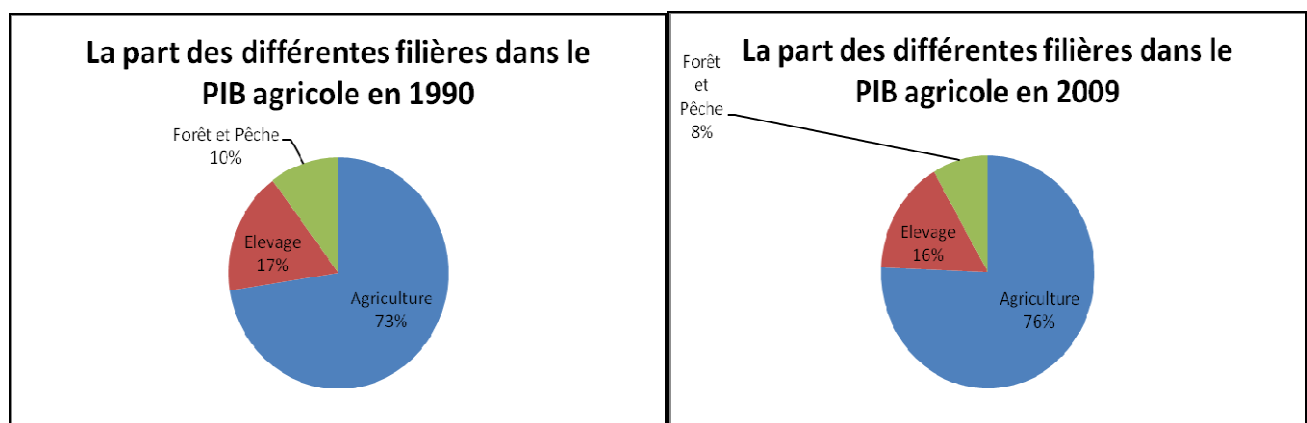
Les actifs naturels non produits considérés dans le SCN comme des actifs économiques figurent dans une seule catégorie intitulée "Actifs incorporels non produits", qui recouvre quatre grandes catégories, à savoir la terre, les actifs du sous-sol, les ressources biologiques non cultivées et les ressources en eau.

Il s'agit de présenter dans cette section la contribution des actifs naturels produits des différents secteurs de l'économie togolaise à la formation du PIB. L'importance de la production agricole et de l'élevage dans l'économie nationale sera mise en exergue. Les informations relatives aux pêches et aux forêts ont été déjà analysées dans le chapitre précédent. Toutefois, les produits forestiers non ligneux retiendront ici notre attention.

1 : Le rôle de l'agriculture dans la production intérieure

L'économie togolaise est très dépendante du secteur primaire¹¹¹. Ce dernier contribue à plus de 40% à la production nationale. La valeur ajoutée brute à prix courant du secteur primaire en 2008 est de 575.284 milliards de francs CFA¹¹².

Figures N° 20 : La part des différentes filières dans le PIB agricole en 1990 et en 2009 (en %)



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Il est dominé par une agriculture peu mécanisée et extensive, et qui a recours rarement aux intrants¹¹³. Avec une superficie cultivable estimée à 3,4 millions d'hectares de terres et un

¹¹¹ Nous entendons par secteur primaire les sous secteurs de l'agriculture, de l'élevage, et de forêt et pêche.

¹¹² Selon les statistiques de la Direction de l'Economie

secteur agricole qui occupe 70% de la population active, le Togo dispose a priori d'un potentiel naturel et démographique susceptible de garantir la sécurité alimentaire et de contribuer à la croissance économique durable. Pourtant, la situation actuelle de l'agriculture togolaise semble remettre en cause ses attributs qui ont une portée significative, d'une part dans les indicateurs macroéconomiques du pays, et d'autre part dans la lutte contre la pauvreté notamment à travers la disponibilité permanente de denrées alimentaires pour l'ensemble de la population.

L'évolution de la contribution du secteur de l'agriculture au PIB ces dernières années est résumée dans les tableaux N°35 et N°36 ci après :

Tableau N°34 : Valeur ajoutée de la production vivrière et de rente (en millions de francs CFA en valeur nominale de l'année)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Production vivrière	218415,6	241887,6	261809,9	221171,5	236875,6	312448,6	286230,7	285871,4	416801,1	437807,8
Production de rente	29978,5	43570	39438,5	32190,6	34139	17222,8	16782,3	21391	20066,6	23649,8
Total	248394,1	285457,6	301248,4	253362,1	271014,6	329671,4	303013	307262,4	436867,7	461457,6

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Tableau N°35 : Contribution de la production de l'agriculture au PIB (en %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Production vivrière	23,70	24,77	25,51	22,74	23,15	28,07	24,67	23,57	29,20	29,84
Production de rente	3,25	4,46	3,84	3,31	3,34	1,55	1,45	1,76	1,41	1,61
Production de l'agriculture en pourcentage du PIB	26,96	29,23	29,36	26,05	26,49	29,61	26,12	25,33	30,61	31,46

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

D'une manière générale, il est à noter que, la production de l'agriculture au Togo, n'arrive pas à couvrir par moment les besoins de la population. Dans ces conditions, le Togo est obligé d'importer massivement les produits agricoles (riz et blé) et d'engager ainsi de fortes dépenses en devises étrangères. Les cultures vivrières et plus particulièrement le maïs et

¹¹³ Seuls 25% des exploitations sont encadrées par les services techniques; moins de 3% des superficies vivrières sont ensemencées avec des semences sélectionnées; 16% reçoivent de l'engrais; 89% sont labourées avec le petit matériel aratoire (houe, coupe-coupe), et seulement 1% dispose d'un équipement motorisé. Pour plus de détail confère « Appui à la mise en œuvre du NEPAD-PDDAA » TCP/TOG/2903 (I) (NEPAD Ref. 05/14 F) Volume I de VI Programme National D'investissement à Moyen Terme (PNIMT), de Février 2005 élaboré par gouvernement de la république du Togo ou bien « Diagnostic du secteur agricole », Stratégie de relance agricole, janvier 2009.

le mil, base de l'alimentation de la population, connaissent ces derniers temps une baisse de productivité qui s'accompagne d'une flambée des prix des produits agricoles sur les marchés locaux.

1.1 : La production vivrière

Les principaux produits vivriers du Togo sont les céréales (maïs, sorgho, mil, riz), les tubercules (igname et manioc), les légumineuses (haricot, arachide). Ils ont contribué au cours de ces dernières années pour 2/3 à la formation du PIB agricole.

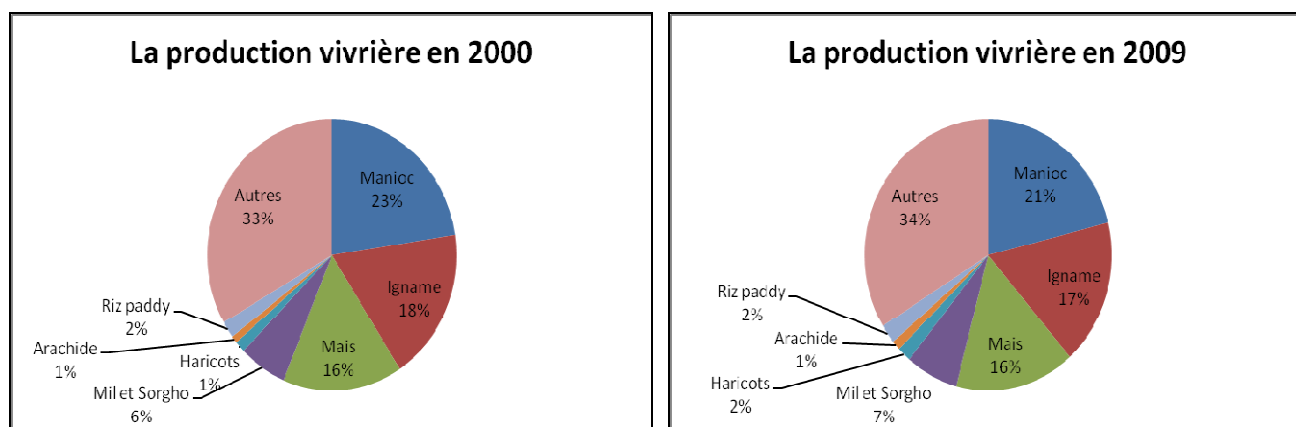
Selon la note de diagnostic du secteur agricole publiée en janvier 2009, la production vivrière a augmenté à un rythme annuel de 3,0 % de 1990 à 2005. Cet accroissement est dû pour 1/3 à l'augmentation des superficies (1,2 % par an) et pour 1/6 à celle de productivité (1,8 %).

Tableau N°36: Statistiques sur la production vivrière (en milliers de tonnes)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Manioc	700,7	651,5	727,7	778,9	679,1	678,2	767,4	773,2	795,4	803,3
Igname	563,3	549,1	574,9	615	585,4	585,4	621,1	618,2	648,2	654,7
Maïs	482,1	463,9	510,1	538	523,7	509,5	538,4	565,5	590,1	596
Mil et Sorgho	192,8	183	220,7	210,4	204,8	248,2	267,3	266,9	258,7	261,2
Haricots	41,8	41,3	44,7	43,6	49,4	67,4	52,8	62,9	67,3	68
Arachide	26	33	35,7	38,2	34,9	33,4	39,3	36	42,6	43,1
Riz paddy	62,3	63,7	69,2	62	68,5	72,9	76,3	80,4	85,5	86,4
Autres	1029,2	989,7	1089,8	1143,4	1077,4	1109,6	1198,3	1220,5	1264,7	1277,3
Total Production vivrière	3098,2	2975,2	3272,8	3429,5	3223,2	3304,6	3560,9	3623,6	3752,5	3790

Source : Direction de l'économie, 2009

Figures N° 21 : La production vivrière en 2000 et en 2009

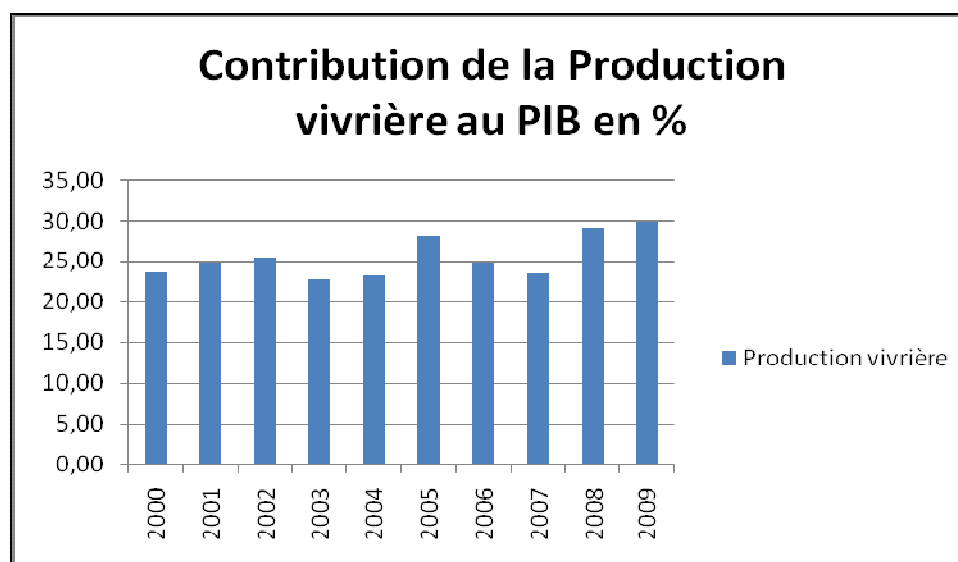


Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Il convient d'ajouter à ces principaux produits, la production à plus ou moins grande échelle de la canne à sucre, d'ananas, de tomate, de piment, de gombo, de banane, de papaye, d'agrumes et d'avocat

La contribution de la production vivrière au Produit Intérieur Brut a aussi progressé ces dernières années. Elle passe d'environ 24% en 2000 à environ 30% en 2009.

Figure N° 22 : Contribution de la production vivrière au PIB (en %)



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Au Togo, la production vivrière nationale demeure insuffisante, elle est complétée chaque année par des importations de produits céréaliers (blé et riz). En effet, sur la période 1997-2005, le bilan céréalier a été déficitaire pour les années 1998, 2001, 2004 et 2005 où les

taux de couverture en besoins alimentaires ont été respectivement de 97, 94, 96 et 97%. Les excédents des productions céréalières les plus significatifs ont été enregistrés en 1997, 1999, 2002 et 2003 avec respectivement des taux de couverture de 104, 105, 103 et 102%¹¹⁴.

1.2 : La production de rente

Le secteur de la culture de rente est dominé par le café, le cacao, le coton et les palmistes.

1.2.1 : La filière café-cacao

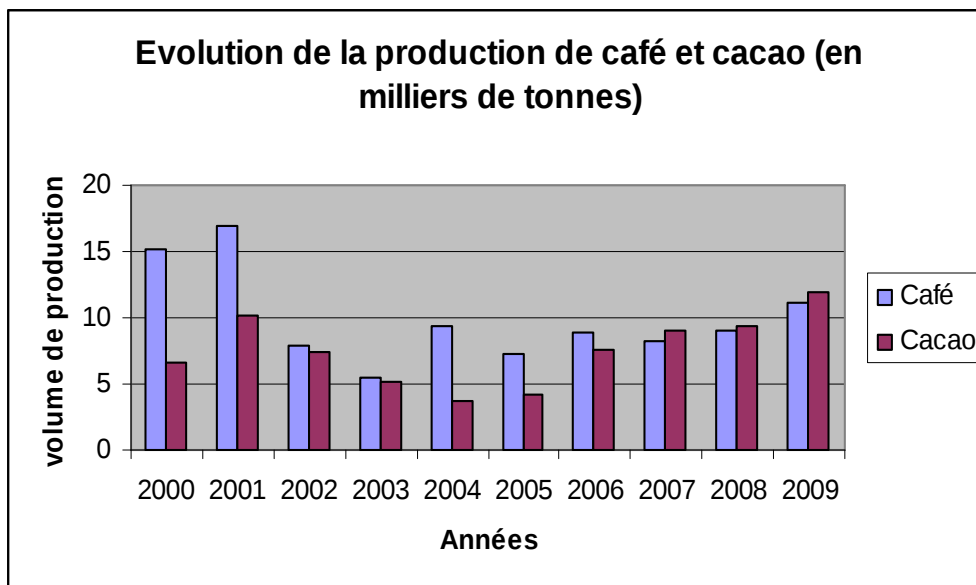
A partir de l'année 2001, on assiste à une baisse de la production de la filière café – cacao avec seulement 5 500 tonnes pour le café et 5100 tonnes de cacao avant une reprise timide à partir de 2006. Toutefois, la production de café et de cacao ne dépasse guère les 9 000 tonnes pour le premier et 9300 tonnes pour le second en 2008 alors que, le prix au producteur du café – cacao s'est considérablement amélioré à partir de 2005 après une baisse considérable en 2003. Les problèmes engendrés par la baisse des cours mondiaux du café ont découragé plus d'un producteur devenu peu réceptif aux nouvelles techniques culturales et peu enclin à payer pour le recouvrement des crédits. Ceci a pour conséquence le manque d'entretien voire l'abandon des plantations. La production de cacao quant à elle, a beaucoup plus souffert de vieillissement des plantations.

Le rendement de la filière café -cacao pourrait être largement accru jusqu'à une moyenne de l'ordre de 800 kg/ha, moyennant une systématisation des traitements contre la pourriture brune, ainsi que des apports limités d'engrais¹¹⁵.

¹¹⁴ Rapport national d'investissement-Togo, décembre 2008

¹¹⁵ Confère « Diagnostic du secteur agricole », Stratégie de relance agricole, janvier 2009

Figure N°23 : Evolution de la production de café et cacao (en milliers de tonnes)



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

La valeur ajoutée de la filière à l'économie nationale depuis l'année 2000 se présente comme suit :

Tableau N°37: Valeur ajoutée de la filière café cacao en millions de francs CFA en valeur nominale de l'année

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valeur ajoutée Café	4773,2	3912,4	2197,4	1272,5	2362,1	3223,6	3986,8	5306,9	5906,7	7284,9
Valeur ajoutée Cacao	2287,7	7444,7	5782,8	2792,4	1971,7	2386,7	4325,5	6150,8	6365,6	8213,7
Total valeur ajoutée de la filière Café - cacao	7060,9	11357,1	7980,2	4064,9	4333,8	5610,3	8312,3	11457,7	12272,3	15498,6
Contribution de la filière au PIB (en %)	0,77	1,16	0,78	0,42	0,42	0,50	0,72	0,94	0,86	1,09

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

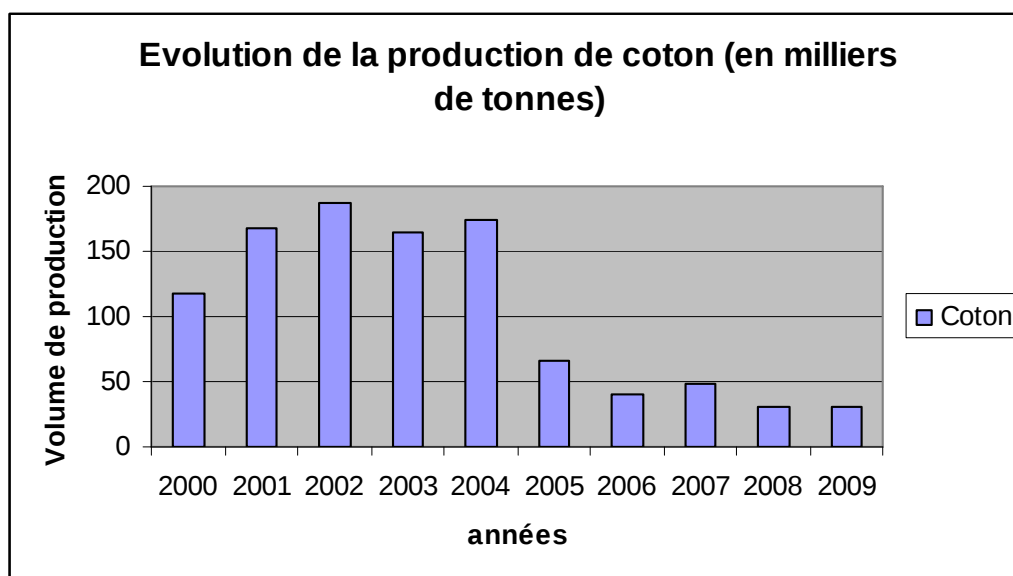
A partir des informations contenues dans le tableau N°38 ci-dessus, on constate que la contribution de la filière au PIB est souvent inférieure à 1% ces dernières années même si on remarque une amélioration entre 2004 à 2009 passant de 0,42% à 1,09%. Cette faible part de filière dans le PIB devrait interpeller les pouvoirs publics dans l'élaboration de leur politique de soutien à l'agriculture dont une des missions non moins essentielle est de faire rentrer des devises pour le pays.

1.2.2 : La filière coton

Pour ce qui concerne la filière coton, elle fournit des revenus à environ 250 000 producteurs en milieu rural et dégage pour le pays, de substantielles recettes d'exportation. La filière coton joue un rôle stratégique dans l'économie agricole du Togo. La production de coton graine varie souvent de façon conjoncturelle selon les prix pratiqués. C'est pourquoi, malgré une tendance globale à la croissance dans les années 90, la quantité de coton graine produite par le Togo alterne des périodes de hausse et de baisse.

La filière coton est depuis 2005 dans une situation difficile. La production de coton a baissé de 14,0 % en 2008 et demeure très loin des niveaux atteints en 2004. La production de la filière passe de 173 700 tonnes en 2004 pour s'établir à 31 000 tonnes en 2008 soit une baisse 142 700 tonnes en quatre (04) ans.

Figure N° 24 : Evolution de la production de coton (en milliers de tonnes)



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Ce déclin de la production s'explique, en partie, par les inondations mais également par la méfiance des producteurs face aux arriérés de paiement accumulés par la société d'État SOTOCO (Société Togolaise de Coton) au cours des dernières campagnes. Malgré la prise en charge par l'État de ces impayés, à hauteur de 23 milliards de FCFA, la restructuration d'ensemble de la filière ne semble pas redonner confiance aux producteurs dont le nombre s'est considérablement réduit ces dernières années et qui se tournent vers les cultures vivrières. Dans le cadre de la réforme du secteur, le processus de liquidation de la SOTOCO

Chapitre 2 : Essai de mise au point d'une comptabilité environnementale et économique intégrée du Togo

amorcé en 2008 a abouti à la création d'une nouvelle société d'égrenage de coton (la NSCT, Nouvelle Société Cotonnière du Togo), détenue à 60 % par l'État et à 40 % par les producteurs. Les décrets portant dissolution de la SOTOCO et création de la NSCT ont été pris lors du Conseil des Ministres du 23 janvier 2009.

La contribution de la filière coton ces dernières années se présente comme suit :

Tableau N°38 : La contribution de la filière coton au PIB

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valeur Ajoutée de la filière Coton (en millions de FCFA en valeur nominale de l'année)	21140,1	30298,1	29387,8	25863,1	27350,7	8961,8	5580	6810,4	4465,7	4605,3
Contribution de la filière coton au PIB (en %)	2,29	3,10	2,86	2,66	2,67	0,81	0,48	0,56	0,31	0,31

Source : Auteur, à partir des données des autorités togolaises : Direction de l'économie, 2009

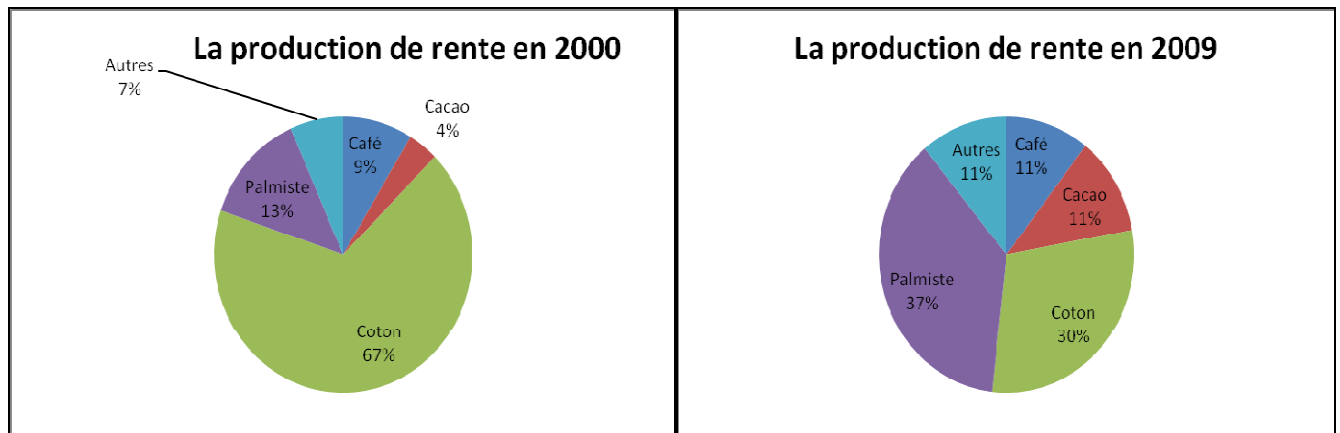
La situation globale de la production de rente peut se résumer à travers les statistiques ci-après

Tableau N°39: Statistiques sur la production de culture de rente (volume de production en milliers de tonnes)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Café	15,2	16,9	7,9	5,5	9,3	7,2	8,9	8,2	9	11,1
Cacao	6,6	10,2	7,5	5,1	3,7	4,2	7,6	9,1	9,3	12
Coton	117,4	168,3	186,6	164,2	173,7	66,4	40	48,8	31	31
Palmiste	22,8	24,2	25,6	27,2	28,8	30,6	32,4	34,4	36,5	38,7
Autres	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
Production de rente	173,6	231,2	239,2	213,6	227,1	120	100,5	112,1	97,4	104,4

Source : Direction de l'économie, 2009

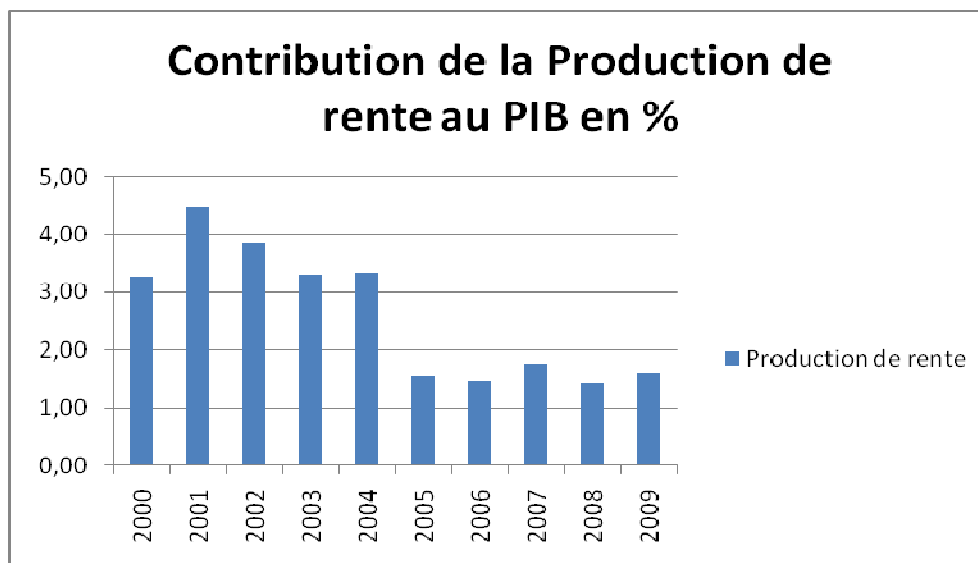
Figures N°25 : Production de rente en 2000 et en 2009



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

La contribution de la production de rente de manière générale au PIB a baissé ces dernières années et surtout à partir de l'année 2005 avec la crise dans le secteur du coton.

Figure N°26 : Contribution de la production de rente au PIB



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Notons que la part des produits de rente dans le PIB agricole représente, en moyenne, 9% au cours des dernières années.

2 : Le rôle du sous secteur de l'élevage

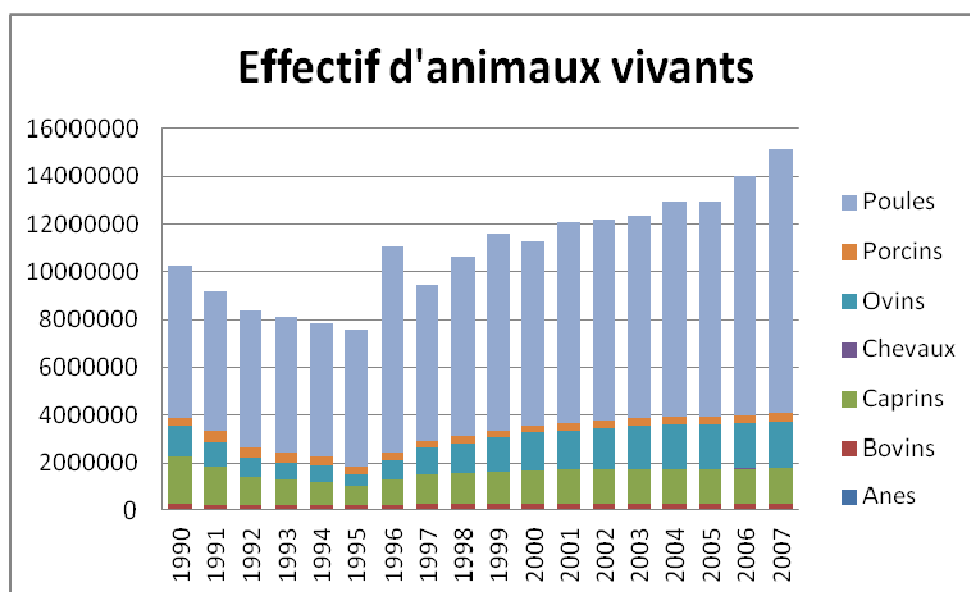
Il existe au Togo un système mixte agriculture et élevage. Les systèmes d'élevage sont de type traditionnel extensif axé sur l'exploitation des parcours naturels, les jachères et les eaux de surface pour l'abreuvement des animaux.

Le pays dispose de ressources génétiques animales domestiques très diversifiées et bien adaptées à l'environnement physique, climatique et pathologique. L'élevage de ces animaux joue un rôle bien plus important que celui de fournir les protéines nobles (viandes et abats, lait, œufs, etc.) pour l'alimentation de la population. Il constitue la seconde activité génératrice de revenus pratiquée par les ménages agricoles.

L'élevage est peu développé au Togo et n'est cependant pas négligeable dans le contexte national. Il représente environ 15% du PIB agricole et se concentre essentiellement sur le gros bétail et les espèces à cycle court (petits ruminants, porcs et volailles).

L'élevage de volailles est très présent au Togo, particulièrement en milieu rural où cette production pratiquée par 70% des ménages, contribue fortement au revenu des paysans, leur permettant de subvenir aux besoins immédiats de la famille (frais de médicaments, scolarité des enfants, petits équipements...) ainsi qu'à l'apport de protéines animales à travers l'autoconsommation. Cependant, la production nationale n'arrive pas à couvrir les besoins de la population.

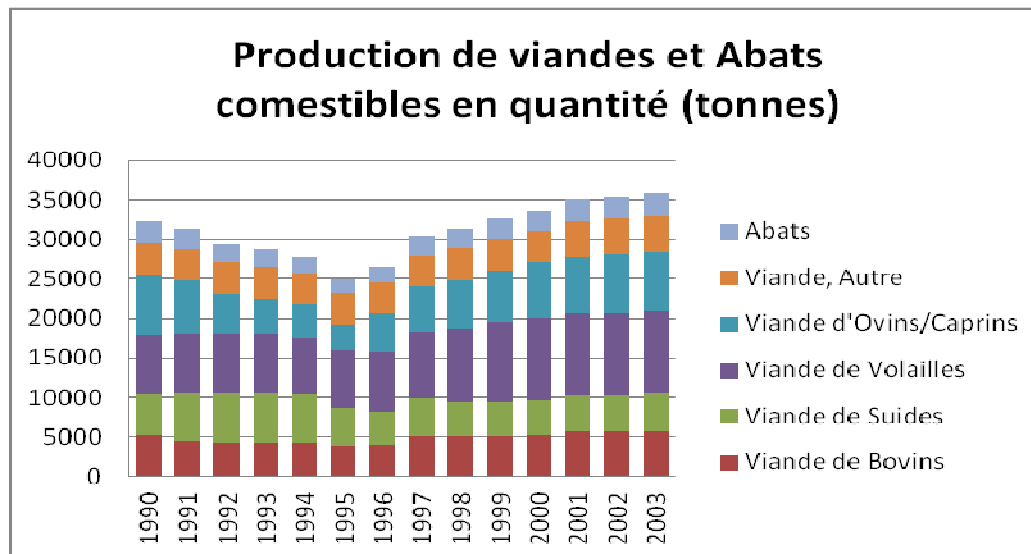
Figure N° 27: Effectif d'animaux vivants



Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, 2010.

La production de viandes et abats comestibles se présente de façon suivante :

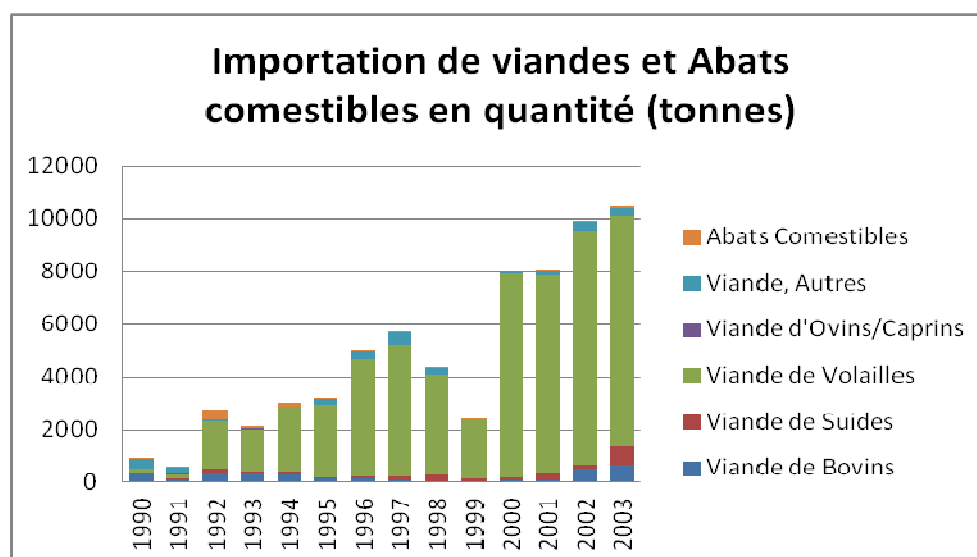
Figure N°28 : Production de viandes et abats comestibles (en tonnes)



Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, 2010

Très déficitaire en produits de protéines animales et en absence d'une politique viable de développement de l'élevage, le Togo depuis près de 35 ans continue par importer massivement des produits de viandes pour combler son déficit malgré le danger que cela comporte sur les initiatives locales. La concurrence des viandes d'origine européenne reste importante malgré les restrictions sur les importations. Actuellement, le pays ne peut totalement se passer d'importations en raison de l'insuffisance de sa production nationale.

Figure N°29 : Importation de viandes et abats comestibles (en tonne)



Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, 2010

Les tendances actuelles indiquent une stagnation du sous - secteur élevage en comparaison avec les autres filières du secteur primaire. L'analyse de l'évolution du cheptel en 30 ans montre que l'effectif des ruminants a à peine doublé, soit une croissance annuelle de 2,1 % pour les bovins, 2,7 % pour des petits ruminants. L'effectif des porcs n'a quasiment pas augmenté avec une croissance annuelle moyenne de 0,7 %.

Les statistiques officielles signalaient qu'en 1989, la contribution du sous – secteur de l'élevage au PIB du Togo s'élevait à 23,2 milliards de FCFA environ. Cependant, les productions de l'élevage ne satisfont que 65 % de la demande intérieure de produits carnés. En 1993, la contribution du sous secteur élevage a été également estimée à 18,14 milliards de FCFA indiquant ainsi la tendance au déclin du secteur en comparaison avec les autres filières du secteur primaire. Dans les années 2000, on assiste une amélioration de la contribution du secteur dans le PIB. Elle passe de 43,732 milliards en 2000 à 88,9 milliards en 2008. Les autorités l'estiment à 96,343 milliards en 2009.

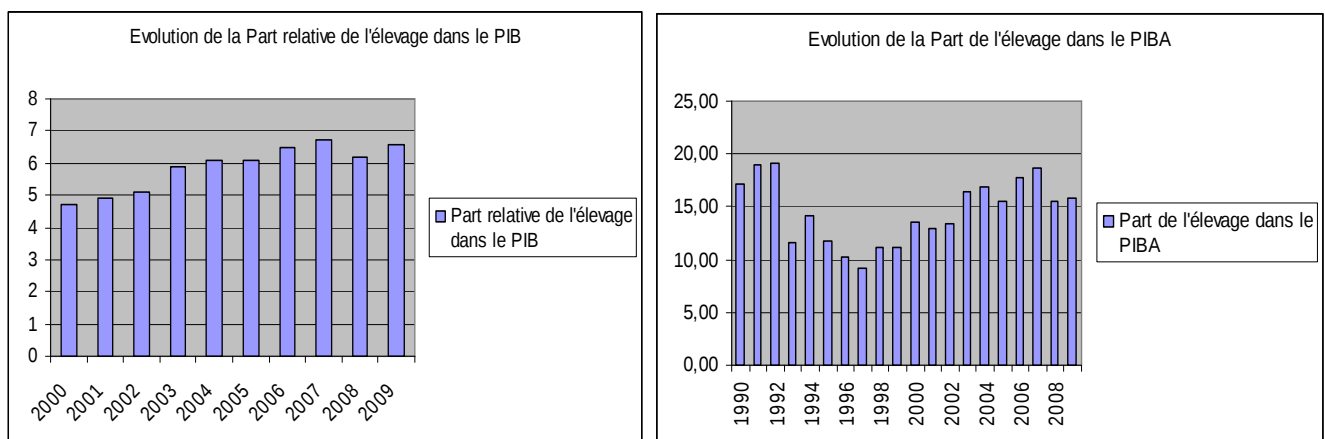
Tableau N°40: Importance de l'élevage dans le PIB et dans le PIB agricole

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
valeur ajoutée brute au prix du marché (en millions de FCFA)	43732,6	47847,4	52363	57319,3	62760,5	67512,8	74895,2	81727,5	88900,3	96343,3
Part relative dans le PIB (en %)	4,7	4,9	5,1	5,9	6,1	6,1	6,5	6,7	6,2	6,6
Part relative dans le PIB du secteur Primaire (PIBA) en %	13,51	12,99	13,34	16,47	16,93	15,45	17,76	18,72	15,45	15,81

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Ces figures montrent l'évolution du sous secteur de l'élevage dans le PIB et dans le PIB Agricole.

Figures N°30 : Evolution en % de la part de l'élevage dans le PIB et dans le PIBA



Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie, 2009

Outre la production alimentaire, l'élevage, en termes de valeur additionnelle, contribue à la fumure de certaines terres par le stationnement du bétail la nuit, l'emploi de la poudrette de parc comme engrais organique sur de petites parcelles, la traction animale et la culture attelée. Mais, cette valeur additionnelle est difficile à chiffrer en terme monétaire. La production potentielle des déjections des ruminants et volailles a été estimée à 1 645 057 de tonnes en 1988.

3 : Les produits forestiers non ligneux

Au Togo, comme dans la plupart des pays africains, la dépendance des populations, surtout rurales, à l'égard des produits forestiers non ligneux est assez forte. C'est ainsi que les produits comme les cure-dents, les plantes médicinales, les éponges végétaux, les nattes, les plantes fourragères, le kapok, les gommes, résines et tanins, le miel et une gamme de produits de la faune (gibier, escargots,...) provenant des forêts sont extrêmement importants dans la vie quotidienne des populations aussi bien rurales qu'urbaines. Cependant, ces produits ne sont pas presque pris en compte dans les comptes nationaux.

Ces produits de la forêt sont disponibles, à tout moment de l'année ou bien suivant les saisons et en particulier pendant les périodes de soudure où les populations tirent une part assez importante de leur subsistance à partir de ce réservoir qu'est la forêt. Mais en de nombreuses zones du pays, les peuplements naturels forestiers sont en constante dégradation et les produits qui assuraient aux populations une sécurité alimentaire ont pratiquement disparu. Les espèces comestibles les plus largement utilisées et les plus demandées par les populations sont de plus en plus rares. Il est donc important de recenser tous les produits issus de la forêt et d'en dégager l'importance économique. Il faut noter également que même si l'autoconsommation de la plupart de ces produits est prédominante, il existe un commerce tant soit peu développé pour un bon nombre d'entre eux. Toutefois, il est à remarquer que la commercialisation de ces produits se situe actuellement dans le secteur informel de l'économie où les statistiques font le plus défaut rendant presque impossible la mesure de leur contribution à l'économie.

A la faveur d'une étude statistique menée en mai 2001 dans le cadre d'un programme de partenariat CE-FAO (1998-2001) par Kodjo Kadévi sur les produits forestiers ligneux dans la République Togolaise, nous disposons de quelques éléments d'informations sur le secteur.

De manière générale, sont considérés comme produits forestiers non ligneux, les produits de la faune sauvage tels que les mammifères, les reptiles, l'avifaune et l'apiculture d'une part, et les produits forestiers végétaux non ligneux d'autre part. Mais nous allons beaucoup plus nous appesantir sur les produits forestiers végétaux non ligneux. Les produits forestiers végétaux non ligneux concernent les produits alimentaires, fourragères, pharmaceutiques, toxiques, aromatiques, cosmétiques, biochimiques et divers où les récoltes se font à l'état sauvage pour la plupart. C'est ainsi que l'estimation des quantités de produits pour les différentes espèces utilisées comme produits forestiers végétaux non ligneux ne peut se faire que dans certains cas. Ainsi, l'enquête auprès des collecteurs de fruits frais de karité présentée par « l'étude filière karité » réalisé en 2000 et citée dans le document « Statistique sur les produits forestiers non ligneux dans la République Togolaise » a donné un résultat de 76 999 tonnes de fruits frais pour les arbres en pleine production et des arbres entrant en production présente. La quantité totale d'amandes sèches produite par les peuplements serait de l'ordre de 27 720 tonnes au taux de conversion de 1kg de fruit frais pour 0,36kg d'amande sèche. Une partie de cette production est destinée à l'industrie locale pour sa transformation en beurre de karité parfois utilisée en cosmétologie. Selon cette même étude, 39% de la cueillette est transformée en beurre et 61% est vendue sur le marché.

Les quantités d'amandes de karité mouvementées au niveau des acheteurs agréés pour un total de 8561 tonnes pour la campagne 1998/1999 dans quatre (04) régions du Togo se répartissent comme suit : les Savanes (5658 tonnes), la Kara (1305 tonnes), la Centrale (1587 tonnes) et les Plateaux (11 tonnes).

Tableau N°41: Estimation de la quantité d'amandes de karité cueillie

Régions	Quantité mouvementée au niveau des acheteurs (en tonne)	%	Production cueillie d'amandes de Karité ¹¹⁶ (en tonne)	Quantité d'amande pour beurre (en tonne)
Savane	5 658	66	8 573	2 915
Kara	1 305	40	3 263	1 958
Centrale	1 587	64	2 480	893
Plateaux	11	64	17	6
Total	8 561		14 333	5772

Source : Statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

¹¹⁶ Selon le document « statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise », la production cueillie est obtenue par le croisement de l'enquête Productrice et de l'enquête Acheteurs des produits

L'analyse des éléments du tableau montre qu'environ 34% des quantités collectées dans la région des savanes, 60% dans la Kara, 36% dans la Centrale et 36% dans les plateaux sont transformées de manière artisanale beurre.

Il ressort de la collecte des amandes de karité et en admettant un rendement moyen de 30% dans le cadre de la transformation artisanale qu'on peut obtenir les quantités de production de beurre par an présentées dans le tableau suivant :

Tableau N°42: Production de beurre de karité

Région	Quantité d'amande (en tonne)	Taux de transformation (en %)	Quantité de beurre (en tonne)
Savane	2 915	0.3	875
Kara	1 958	0.3	587
Centrale	893	0.3	268
Plateaux	6	0.3	2
Total	5772		1 732

Source : Statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

Cette production totale de 1732 tonnes est assurée par des femmes travaillant soit individuellement, soit en associations (groupements féminins) et des micro entreprises.

La transformation industrielle des amandes en beurre au Togo est quant à elle exclusivement effectuée par NIOTO¹¹⁷, qui dispose d'installations permettant de traiter 100 tonnes d'amandes par jour. De 1990 à 2000, NIOTO a traité suivant le tableau ci-après :

Tableau N°43: Production de beurre de karité de NIOTO période de 1990/2000 (en tonne)

Produits	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1999	2000
Beurre	1 658	2 799	2 474	1 689	128	198	1 077	888	460
Amande	4 145	6 997.5	8 325	4 222.5	320	495	2 692.5	2 218	1 150

Source : NIOTO cité dans statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

En moyenne, NIOTO produit environ 1263 tonnes de beurre par an avec environ 3 200 tonnes d'amande de karité. Le rendement moyen est de 40%. En dehors de sa production

¹¹⁷ NIOTO : Nouvelle industrie oléagineuse du Togo

régulière, NIOTO reçoit des sociétés de la place des amandes à transformer. C'est ainsi qu'elle a transformé pour les partenaires suivants :

Tableau N°44: Production de beurre de karité sur commande (volume en tonne)

Années	Partenaire	Amandes traitées	Quantité de beurre
1995	BANAMBA	1 895	853
1996	BACALIAM	250	113
1997	SIMPARA	3 254	1 464
2000	LODERS CROCK LAND	1 087	435

Source : Statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

Le marché de karité est limité par la baisse de la production des noix, les prix des produits concurrents et par la faible diversité des produits à base de karité. La demande du beurre de karité pour la fabrication de savon est l'élément qui dynamise la filière actuellement. Il n'y a pas de mécanisme de contrôle de la qualité des produits mis sur le marché et il n'existe pas de standard ou norme de qualité, pour les amandes ou le beurre, accepté et utilisé par les opérateurs.

Tous les acteurs de la filière karité dans les quatre principales régions de production reconnaissent l'existence et l'importance de marchés frontaliers du beurre de karité. Ce sont des marchés limitrophes des pays voisins du Togo, à savoir le Bénin, le Burkina Faso, et le Ghana. Les transactions de beurre opérées dans ces marchés sont de nature informelle et il n'existe aucune étude permettant de mesurer les quantités, objet de transaction, ni leur organisation et leur fonctionnement.

Les principaux marchés servent de vases communicants entre les marchés nationaux des pays limitrophes et permettent de réguler l'offre et la demande pour ajuster les prix.

Au Togo, on peut citer parmi les plus importants intervenants, BANAMBA/SIMPARA, BACCALIM, BPS, OLAM-TOGO, SOPAT avec l'évolution de leurs exportations indiquée dans le tableau ci-après :

Tableau N°45: Evolution des exportations d'amandes de karité (en tonnes)

Société	Année				
	1995 / 1996	1996 / 1997	1997 / 1998	1998 / 1999	1999 / 2000
BANAMBA / SIMPARA	5 596	2 652	3 949	400	2 054
BACALIM	2 735	1 442	1 416	1 606	1 696
SOPAT	-	-	500	224	-
OLAM	-	-	1 000	-	-
BPS	-	-	-	1 015	-
SAGA	-	1 190	-	-	-
TOTAL	8 331	5 284	6 865	3245	3 750

Source : Statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

Jusqu'à très récemment, les importations de karité du marché international portaient surtout sur les amandes et très peu sur le beurre.

En ce qui concerne le kolatier, il est estimé à 196 305 pieds en 1995. Il n'existe pas au Togo de plantation de kolatier. Toutefois, dans les cacaoyères et caféières, on trouve généralement 3 plants à l'hectare. La production de cola est estimée à 2355 tonnes en 1995 et a progressé annuellement de 2% à partir de 1985. Si on suppose que ce taux de progression soit maintenu constant ces dernières années, la production de cola peut être estimée à 2871 tonnes en 2005 et à 3170 tonnes en 2010.

La production nationale d'anacarde quant à elle est restée faible et constante au cours des seize dernières années (84 à 87 tonnes). Les noix d'anacarde produites ne sont pas transformées, bien qu'une usine de traitement fut construite et n'a jamais été mise en marche.

Il existe d'autres types de produits forestiers non ligneux tels que le papayer (1 250 tonnes de fruits en 1995), le cocotier (19 038 tonnes en 1995) et le palmier (95 040 tonnes en 1995 avec un taux de régression 3.3%)

Le circuit des produits forestiers non ligneux n'est pas organisé et reste encore au stade rudimentaire. Les plantes médicinales sont de loin les produits forestiers non-ligneux végétaux les plus commercialisés au Togo ou du moins à Lomé. Le commerce des produits forestiers non-ligneux végétaux est détenu presque exclusivement par les femmes. La catégorie des plantes médicinales contient une gamme très variée de produits, allant des écorces d'arbres jusqu'aux racines en passant par les feuilles et les fruits.

Pour chaque unité de produits forestiers non-ligneux commercialisés, il y a environ 4 unités autoconsommées de ces produits.

Après ce regard sur le rôle et la contribution des actifs naturels à l'économie togolaise, nous allons aborder dans la section suivante les transactions de ces actifs naturels entre la sphère économique et la sphère environnement.

Section 2 : Le Tableau Ressources Emplois physique (TRE)

Les effets des activités humaines sur l'environnement et leur capacité à compromettre les performances économiques et le bien-être humain ont rendu nécessaire la prise en compte des interactions multiples de tous les secteurs de l'économie avec l'environnement.

Une description complète des interactions entre l'environnement et l'économie n'est pas possible sans l'utilisation de données physiques. Les travaux sur les comptes des ressources naturelles illustrent les possibilités actuelles d'établissement d'une comptabilité environnementale en termes physiques. Les données physiques sont nécessaires pour décrire les liens entre l'environnement et l'économie, mais elles ne sont pas suffisantes. La difficulté posée par l'utilisation de chiffres en termes physiques réside dans la nécessité d'élaborer d'immenses séries de données sans aboutir à des conclusions générales sur leur signification (économique et non-économique). Il est souvent difficile d'obtenir une description physique plus condensée dans la mesure où il est difficile, voire impossible, d'agréger les données fondamentales en raison de l'utilisation d'unités statistiques différentes (par exemple, tonnes et mètres cubes) et aussi de l'absence de connaissances sur leur importance relative¹¹⁸.

Les trois grandes approches proposées en matière de comptabilité physique peuvent être décrites comme suit :

a) Comptabilité des ressources naturelles (NRA) : elle décrit de façon très agrégée les stocks et les utilisations des différentes ressources naturelles au cours de la période comptable. Les comptes de ressources naturelles utilisent différentes unités de mesure (poids, volume, équivalent énergétique, superficie) et sont dans l'ensemble compatibles avec les

¹¹⁸ Malgré ces difficultés d'agréations, un intérêt grandissant est porté à la mise en rapport des flux physiques de résidus et des activités économiques responsables, par exemple dans la matrice néerlandaise NAMEA, comme dans la «comptabilité des flux matières» (MFA) exclusivement physique, de façon à donner une indication des pressions exercées par l'économie sur l'environnement.

comptes d'actifs du SCN. Ils peuvent également être exprimés en unités monétaires et ont donc été élaborés de façon à faire partie intégrante du SEEA¹¹⁹;

b) Tableaux d'entrées-sorties physiques (PIOT) : ils peuvent être étendus aux flux matières en provenance et à destination de l'environnement et donnent une description très détaillée de ces flux, secteur par secteur (Stahmer, Kyhn et Braun, 1998). Puisqu'ils établissent un bilan de l'ensemble des entrées et des sorties matières, ces tableaux peuvent être interprétés comme des bilans énergie-matière;

c) Comptes de flux matières (MFA) : ils s'emploient à mesurer le débit de matières à travers l'économie en tant qu'indication de la durabilité de l'activité économique en termes non monétaires (généralement pondéraux). La comptabilité des flux matières décrit l'extraction, la production, la transformation, la consommation et l'accumulation d'éléments chimiques, de matières premières ou de produits (Steurer, 1997). Les comptabilités de ce type comportent parfois des «fourre-tout écologiques» de flux matières cachés, qui ne sont pas physiquement intégrés à une sortie particulière, mais indispensables à la production de biens, à leur utilisation, ainsi qu'au recyclage et à l'évacuation de résidus¹²⁰ (Spangenberg et autres, 1999).

En dehors de ces trois grandes catégories, on peut également établir un compte physique des flux pour les émissions de gaz et de résidus.

Dans notre étude, nous avons élaboré le tableau des Ressources et Emploi à partir des informations et données provenant de plusieurs sources.

1 : La démarche méthodologique

La mise en place des comptes de flux physiques nécessite la collecte de beaucoup de données. Dans le cadre de notre étude, la priorité est donnée aux sources de données provenant des autorités togolaises lorsqu'elles existent. Ces données proviennent essentiellement des ministères en charge de l'environnement, de l'agriculture, et de l'économie.

Toutefois beaucoup d'autres données provenant des organisations non gouvernementales opérant sur le territoire togolais ont été également exploitées.

¹¹⁹ Confère chapitre 2 - section 1-2.3 pour un développement plus approfondi sur la question de compte de ressource naturelle.

¹²⁰ Confère chapitre 1 - section 4-1.2.3 pour d'ample développement.

Les bases de données de la FAO, de la Banque Mondiale, du FMI et du WRI (World Resource Institute) ont été d'un grand apport pour compléter les données des autorités togolaises. La BCEAO et l'UEMOA produisent également des données trimestrielles et annuelles sur la production et d'autres variables de l'état de nos économies.

A défaut de disposer des données dont on a besoin, on est parfois amené à générer les données à partir d'une série existante ou à utiliser des données proxy.

Il est à noter aussi que nous sommes parfois contraint de faire des hypothèses assez fortes pour palier aux manques de données et informations sur un certain nombre de sujet notamment dans la détermination des quantités produites par secteur d'activité et la répartition de ces quantités en terme d'utilisation.

Théoriquement, pour pouvoir mettre en place un compte de flux physiques, il est nécessaire d'abord de déterminer les frontières dont le carrefour marque les entrées et les sorties. Les flux physiques peuvent être déterminés par rapport aux différentes unités, groupes d'unités ou pour l'économie nationale et l'environnement national.

Il est nécessaire de considérer ce qui constitue la sphère économique et la sphère environnementale, puis les flux dans l'économie, entre l'économie et d'autres économies, entre l'économie et l'environnement (dans les deux directions), les flux entre une économie nationale et un environnement différent et vice versa, et les flux dans l'environnement. Une fois que ces frontières sont établies, la typologie des flux dans le tableau suivant peut être convertie en comptes schématiques.

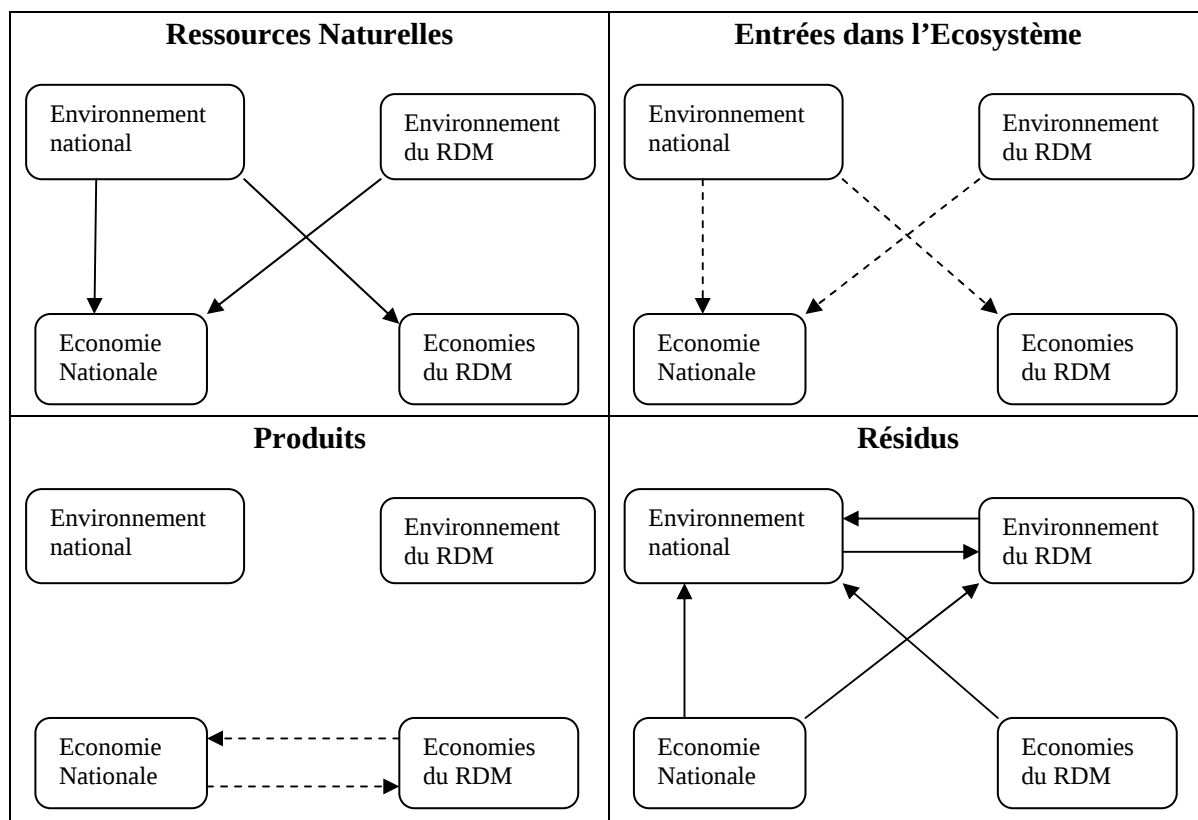
Tableau N°46: Typologie des flux entre l'économie et l'environnement

De \ A	Economie nationale	Environnement national	Economie du Reste du Monde	Environnement du reste du monde
Economie nationale		Résidus	Produits (exportation)	Résidus
Environnement national	Ressources naturelles Entrées de l'écosystème Résidus		Ressources naturelles Entrées de l'écosystème	Résidus
Economie du Reste du Monde (RDM)	Produits (importation)	Résidus		
Environnement du reste du monde	Ressources naturelles Entrées de l'écosystème	Résidus		

Source : SEEA 2003

La prochaine étape préparant les comptes physiques est d'identifier quels flux de quelles substances doivent être incluses. Il existe les flux de ressources naturelles, les flux des entrées de l'écosystème, les flux de production et les flux de résidus. La figure ci-après résume les flux entre les différentes sphères.

Tableau N°47: Flux entre les différentes sphères



Source : SEEA 2003

Après cette étape, il est beaucoup plus claire d'associer à chaque type de flux son origine et sa destination. Toutefois, pour mettre en place le Tableau de base d'offre et d'utilisation pour les flux physiques, il convient de se rappeler que chacune des trois sortes d'activités économiques (production, consommation et accumulation de capital) implique les produits, les biens et les services qui sont consommés dans l'économie. Les produits qui sont consommés durant la période où ils sont créés deviennent soit d'autres produits (consommation intermédiaire), ou soit sont transférés de nouveau à l'environnement comme résiduels. Les produits qui sont consommés au-delà de la période comptable sont traités en tant qu'accumulation du capital.

Le tableau N°48 suivant résume l'origine et la destination des flux dans le tableau d'offre et d'utilisation en terme physique.

Tableau N°48: Origine et destination des flux dans le tableau Ressources-Emplois Physique

Type de flux	Origine	Destination
Ressources naturelles	<i>Sphère environnementale</i> Environnement national Environnement du RDM	<i>Sphère économique</i> Consommation intermédiaire Consommation finale <i>Economie du RDM</i>
Entrées de l'Ecosystème	<i>Sphère environnementale</i> Environnement national Environnement du RDM	<i>Sphère économique</i> Consommation intermédiaire Consommation finale <i>Economie du RDM</i>
Produits	<i>Sphère économique</i> Production des industries <i>Economie du RDM</i> Importations	<i>Sphère économique</i> Consommation intermédiaire Formation du capital Consommation finale <i>Economie du RDM</i> Exportations
Résidus	<i>Sphère économique</i> Industries Ménages <i>Economie du RDM</i> <i>Sphère environnementale</i> Environnement national Environnement du RDM	<i>Sphère économique</i> Consommation intermédiaire Formation du capital <i>Sphère environnementale</i> Environnement national Environnement du RDM

Source : SEEA 2003

Après ces exercices préliminaires, on procède à l'établissement des comptes d'offre et d'utilisation de la production, des comptes d'offre et d'utilisation des résidus puis des comptes d'utilisation des ressources naturelles et des entrées de l'écosystème.

Et enfin, on agrège séparément les comptes d'offre puis les comptes d'utilisation pour obtenir ce que nous allons appeler le Tableau des Ressources – Emploi (TRE). Il est à rappeler qu'il n'existe pas de compte d'offre de ressources naturelles et des entrées dans l'écosystème puisque ces éléments ne sont pas produits. Ils viennent soit de l'environnement national ou de l'environnement du Reste du Monde.

Dans notre étude, nous n'avons pas pris en compte le compte d'utilisation des Entrées dans l'écosystème. L'établissement de ce compte exige la prise en compte de données difficiles à établir. Dans ce compte seulement, un nombre limité d'actifs de l'écosystème peut être inclus, comme l'eau et l'oxygène exigés pour soutenir la combustion et les substances non-produits requises pour la croissance de la biomasse cultivée.

La nomenclature adoptée est basée sur celle développée par le SEEA. Selon cette nomenclature, les industries devraient être classées selon la classification ISIC (International Standard Industrial Classification) et les produits selon la classification CPC (Central product Classification). L'information sur la consommation des ménages devrait être désagrégée selon la classification COICOP (classification of individual consumption by purpose). La consommation publique n'est pas montrée dans les exemples des comptes de flux physiques puisqu'on suppose que la production de l'Etat est comprise dans celle des autres industries. Cependant, dans les comptes nationaux de quelques pays, les détails des dépenses de l'Etat peuvent être aussi enregistrés comme consommation finale et non pas comme consommation intermédiaire. Dans ces cas, les comptes physiques devraient enregistrer la consommation publique par le but (COFOG : Classifications of functions of government) d'une manière semblable à la consommation par les ménages (COICOP).

2 : Les comptes d'offre et d'utilisation de la production

La mise en place du compte d'offre et d'utilisation de la production nécessite le respect d'un certain nombre d'identité comptable. On sait que les produits sont fournis par l'économie et également employés par elle. Une identité qui est centrale au SEEA (et en fait à la SCN également) est que quand les flux des produits sont mesurés *ex post*, l'offre totale et la demande totale (ou utilisation) doivent exactement s'équilibrer. De nouveaux biens et services sont assurés soit par la production dans la période courante à partir des producteurs résidents ou viennent des producteurs du reste du monde en tant qu'importations. Ainsi :

Offre totale = production nationale + importations

Ces biens et services sont soit :

- (i) employés par des industries dans le but de produire d'autres biens et services (consommation intermédiaire) ;

- (ii) achetés par des ménages pour satisfaire leur besoin (consommation finale des ménages) ;
- (iii) achetés par l'Etat pour satisfaire les besoins de différents ménages ou de la communauté dans son ensemble (consommation finale de l'Etat) ;
- (iv) achetés par des industries dans le but de s'en servir dans la fabrication d'autres biens et services dans de futures périodes (formation de capital); ou
- (v) elles quittent l'économie pour être employées dans d'autres économies (des exportations).

Ainsi : **Utilisation totale (demande) = consommation intermédiaire + consommation finale de ménage + consommation finale de l'Etat + formation de capital + exportations**

Traditionnellement, les changements dans les stocks apparaissent dans l'équation de la demande totale comme une entrée positive quand les articles vont dans les stocks et comme une entrée négative quand ils sont retirés. Nous pouvons séparer ainsi la formation de capital en deux parts : la formation de capital fixe qui se rapporte à l'acquisition des biens d'équipement à employer à plusieurs reprises dans la future production (des machines et des bâtiments, par exemple) et les changements dans les stocks.

Ainsi on peut écrire l'équation globale suivante

Production nationale + importation = consommation intermédiaire + consommation finale de ménage + consommation finale de l'Etat + formation de capital fixe + variation de Stock + exportations.

Cette identité doit être respectée pour n'importe quel produit ou groupe de produits tant qu'ils sont mesurés dans les mêmes unités. Cette identité si familière aux comptables nationaux souvent exprimée en valeur nominale doit également être vérifiée une fois exprimée en unité physique commune.

2.1 : Le compte d'offre de la production

Parfois l'information sur la production et l'importation est disponible en termes de quantité directement; d'autres fois les valeurs doivent être décomposées en prix moyens et unités physiques. Généralement, seulement les flux de matière de groupes de produits spécifiques peuvent être estimés directement dans le détail. Ces groupes de produits pour lesquels c'est le plus susceptible sont ceux qui représentent des flux de matière assez homogènes tels que les carburants, les métaux, les plastiques et le papier. Pour d'autres groupes de produits, des procédures indirectes plus approximatives d'évaluation sont probablement les seules à être disponibles.

Tableau N°49 : Compte d'offre de Produits (en milliers de tonnes) (année 2000)

Provenant de (offert par)					RDM	Total
	Agriculture, pêche, mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total	Importations	
	I1	I2	I3	I	M2	
P1 Production animales et végétales	2 572,62	167,00	0,00	2 739,62	219,34	2 958,96
Production animale	49,18	2,48		51,66	59,75	111,42
Production végétale	2523,44	164,52		2687,96	159,58	2847,54
P2 Extraction de Phosphate, Pierre, graviers et matériaux de construction**	1 400,00	17 747,44	0,00	19 147,44	21 849,00	40 996,44
Phosphates	1400,00			1400,00		1400,00
Ciment et chaux		700,00		700,00	15270,00	15970,00
Eléments de construction, tôle et plats,...		17047,44		17047,44	6579,00	23626,44
P3 Energie	1 756,09	23,60	0,00	1 779,69	363,97	2 143,66
Electricité		15,00		15,00	32,42	47,42
Autres (biomasse, pétrole, hydro)	1756,09	8,60		1764,69	331,55	2096,24
P4 Métaux, machines, etc**	0,00	7 932,07		7 932,07	28 935,00	36 867,07
Métaux (barres en fer et en acier)		7932,07		7932,07	6125,00	14057,07
Matériel de transport		nd	nd		12828,00	12828,00
Machine et matériels divers		nd			5524,00	5524,00
Appareil de télécommunication		nd			4458,00	4458,00
P5 Plastique et produits plastiques**	0,00	46 589,91		46 589,91	43 229,00	89 818,91
P6 Bois, papier, etc*	298,35	284,97	0,00	583,32	9,14	592,46
Bois (Plantations, charbon de bois)	298,35	281,00		579,35	4,88	584,23
papiers, cartons, imprimés, contreplaqué isolant,...	0,00	3,97		3,97	4,27	8,24
P7 D'autres produits	0,00	58 719,91	0,00	58 719,91	20 242,00	78 961,91
Textiles, vêtements, etc		58719,91		58719,91	20242,00	78961,91
Production Totale	6 027,06	131 464,90	0,00	137 491,96	114 847,45	252 339,41

Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, de l'annuaire statistique pour l'Afrique, 2006 de FMI et de nos estimations à partir de ces données et du TRE

Dans la mise en place des comptes de l'offre de produits, les données utilisées pour la comptabilité de la production animale et végétale proviennent de FAOSTAT puisque les informations fournies par la FAO dans ce domaine sont plus complètes et mieux détaillées. Toutefois, compte tenu de la manière dont les données sont présentées, nous avons dû faire d'abord quelques ajustements d'agrégation avant de les utiliser. Les données sur la production végétale et animale incorporées dans ce compte sont à l'annexe (8 et 9).

Les données des rubriques P2 (Extraction, éléments de construction, etc...), P4 (Métaux et machines, etc...), P5 (plastiques et produits plastiques) et P7 (Autres produits) viennent de l'annuaire statistique pour l'Afrique, 2006 de FMI et de notre propre estimation. En effet, les données dont nous disposons font état seulement des importations. Pour retrouver la production des autres industries, nous nous sommes servis du TRE 2000 en unité monétaire et faits un certain nombre d'hypothèses assez fortes.

D'abord, nous avons supposé qu'à l'équilibre sur le marché de chaque bien, le prix d'acquisition des biens importés et des biens produits localement est identique.

Dans ces conditions, la valeur du bien domestique au prix d'acquisition serait :

$$V_d^* = P * Q_d \text{ avec } P = \text{prix d'acquisition du bien et } Q_d \text{ la quantité domestique}$$

De même, la valeur du bien importé au prix d'acquisition serait égale à :

$$V_i^* = P * Q_i \text{ où } P = \text{Prix d'acquisition du bien et } Q_i \text{ la quantité importée.}$$

De ces deux équations nous pouvons tirer la quantité domestique Q_d qui serait alors :

$$Q_d = \frac{V_d^* * Q_i}{V_i^*} \text{ avec } V_d^* = V_d + M_d + T_d \text{ où } V_d \text{ est la valeur de la production domestique}$$

au prix de base, M_d la valeur des marges commerciales sur les produits domestiques et T_d les taxes sur les produits domestiques (TVA, autres taxes) ;

Et $V_i^* = V_i + M_i + T_i$ où V_i est la valeur de la production importée au prix de base, M_i la valeur des marges commerciales sur les produits importés et T_i les taxes sur les produits importés (TVA, autres taxes, taxes à l'importation) ;

Pour que cette manière de déterminer les approximations pour les quantités soit crédible, il faut que les biens soient homogènes.

A partir de ce raisonnement, nous avons pu déterminer la quantité produite pour P2, P5 et P7.

Pour la rubrique P4, à l'exception des barres de fer, nous avons estimé que les autres biens composant cette rubrique à savoir Appareil de communication, matériel de transport, machine et matériel divers ne sont pas homogènes. Les quantités produites de ces biens ne sont pas pris en compte seules leurs importations sont incluses. Toutefois, on constate que la valeur ces biens produit localement ne représentent que 2.6 % des importations, ce qui fait que le biais de la non prise en compte de leur production est réduit.

Une des difficultés de l'application de la méthode établie réside dans la détermination de la part de la marge commerciale et des taxes associées aux importations et aux productions domestiques. Dans l'impossibilité d'avoir auprès de la Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale (DGSCN), les marges et taxes sur chaque produit, nous avons supposé qu'elles sont proportionnelles à la valeur de ces biens aux prix de base.

Les données utilisées pour la rubrique P3 viennent du SIE (Système d'Information Energétique). (Voir annexe N°10)

Pour la rubrique P6 (bois, papier, etc) en ce qui concerne le bois, seule la production des plantations est censée être prise en compte, le reste de la production est considéré comme provenant des ressources naturelles. Mais malheureusement, nous ne disposons pas d'informations sur les prélèvements en provenance des plantations forestières. Les statistiques togolaises composées des relevés au niveau de points de contrôle forestier ne précisent pas l'origine des prélèvements des produits forestiers. Plusieurs autres études commanditées par les autorités et les organismes internationaux tels que l'OMC et la CNUCED sur l'étude de l'offre et de la demande des produits forestiers ne font qu'état de la situation globale sans spécifier l'origine des prélèvements. A partir des données de base provenant des statistiques de la FAO, nous avons estimé la production de bois par les plantations en supposant que toute la quantité de grumes et sciages et autres bois ronds industriels proviennent des plantations productives. La production de ces produits ligneux par les formations forestières naturelles est supposée négligeable puisque l'exploitation en forêt naturelle est officiellement suspendue depuis 1988 en vue de freiner les excès et de régénérer la ressource¹²¹. De plus, même si elle se fait encore de façon frauduleuse par des exploitants privés, une très forte pression avait été exercée sur ces ressources dans les années 90 diminuant ainsi leurs apports dans la filière. La

¹²¹ Confère Rapport d'étude sur les données du bois –énergie au Togo, mars 2001

quantité des importations vient aussi des statistiques de la FAO (Confère annexe 11). La production de papier a été estimée par la méthode développée plus haut connaissant les importations de papier.

2.2 : Le compte d'utilisation de la production

Ici aussi comme dans le cas de l'offre, nous sommes amenés à faire des hypothèses pour palier au manque d'informations sur l'usage fait des biens produits. Cependant, l'utilisation de la production animale et végétale est bien connue. Les données concernant cette rubrique P1 sont disponibles sur FAOSTAT. (Confère annexe 8 et 9). Dans la production animale, seule la production d'aquaculture est considérée. La production de la pêche en dehors de l'aquaculture est prise en compte dans le tableau de compte d'utilisation de ressources naturelles.

Pour la rubrique P3 (Energie), les informations nécessaires sont accessibles dans le SIE, 2007. Toutefois, il est à noter que les pertes d'énergie pendant la production, la distribution et les autres utilisations non spécifiées sont enregistrées dans la colonne C2 « Autres consommations ».

Pour ce qui concerne la rubrique P2, les données sur les phosphates nous ont permis de savoir quelle utilisation en est faite. Toutefois, n'avons pas eu les informations sur l'utilisation les éléments de construction, ciment et chaux. Néanmoins les industries qui en ont fait usage nous sont connues à travers le TRE. Ainsi, comme nous avons supposé que le prix d'acquisition d'un bien est identique pour tous les secteurs, alors nous pouvons répartir la quantité produite proportionnellement à leur valeur.

Exemple : pour les textiles

La quantité totale d'offre de textile est de 78961.9 milliers de tonnes

Selon le TRE, cette quantité est utilisée comme consommation intermédiaire par les industries I1, I2 et I3, par les ménages comme consommation finale et le reste est exporté. La formation de capital et la consommation des Administrations publiques sont nulles.

La valeur de la consommation intermédiaire de I1 en bien textile est 2844, de I2 est 16235 et de l'industrie I3 est 3577. La consommation finale des ménages C1 est de 38591 et les exportations X2 de 37646. La valeur totale des produits textiles est de 98893.

Comme il est supposé que le prix est identique alors on peut poser $\frac{98893}{78961.9} = \frac{2844}{Q_{I1}}$

avec Q_{I1} la quantité consommée par l'industrie I1

$Q_{I1} = 2270.81$. On fait de même pour I2, I3 C1 et X2 pour trouver $Q_{I2} = 12962.97$,
 $Q_{I3} = 2856.08$, $Q_{C1} = 30813.29$, $Q_{X1} = 30058.75$

C'est cette même approche qui a été utilisée pour la détermination des quantités de P4, P5, P6.

Tableau N°50 : Tableau d'utilisation de la production (en milliers de tonnes) (année 2000)

Utiliser par	Production				Consommation			Capital	RDM	Total
	Agriculture, pêche et mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total industries	Consommations des ménages	Autres consommations	Total	Formation de Capital	Exportations	
	I1	I2	I3	I	C1	C2	C	CF	X2	
P1 Production animales et végétales	188,12	146,81	0,00	334,93	2 064,61	6,44	2 071,05	398,32	154,66	2 958,96
Production animale	1,05	0,00		1,05	104,10	1,56	105,66	1,04	3,67	111,42
production végétale	187,07	146,81		333,88	1960,51	4,88	1965,39	397,29	150,99	2847,54
P2 Extraction de Phosphate, Pierre, graviers et matériaux de construction	0,00	26 485,63	0,00	26 485,63	2 007,99	0,00	2 007,99	190,00	12 312,82	40 996,44
Phosphate								190,00	1210,00	1400,00
Ciment, chaux, éléments de construction, etc		26485,63		26485,63	2007,99		2007,99		11102,82	39596,44
P3 Energie	0,00	927,28	280,21	1 207,49	914,03	20,01	934,04	2,13	0,00	2 143,66
Electricité		11,23	7,34	18,57	18,34	10,51	28,85			47,42
Autres (pétrole, biomasse,...)		916,05	272,87	1188,92	895,69	9,50	905,19	2,13		2096,24
P4 Métaux, machines, etc	1 166,84	7 453,78	2 088,53	10 709,15	3 330,32	0,00	3 330,32	11 984,83	10 842,77	36 867,07
Métaux	927,71	7354,29	23,49	8305,49	154,07		154,07		5597,51	14057,07
Matériel de transport	126,67		1219,15	1345,82	1115,84		1115,84	5880,82	4485,52	12828,00
Machines et matériels divers	112,46	99,49	845,89	1057,84	439,64		439,64	3548,98	477,54	5524,00
Appareil de télécommunication	0,00	0,00	0,00	0,00	1620,77		1620,77	2555,03	282,20	4458,00
P5 Plastique et produits plastiques	2 477,63	14 261,22	40 454,68	57 193,53	25 341,16		25 341,16		7 284,22	89 818,91
P6 Bois papier, cartons, imprimés, etc	12,73	273,83	66,21	352,77	175,58		175,58		64,11	592,46
P7 D'autres produits	2 270,81	12 962,97	2 856,08	18 089,86	30 813,29		30 813,29		30 058,76	78 961,91
Textiles, vêtements, etc	2270,81	12962,97	2856,08	18089,86	30813,29		30813,29		30058,76	78961,91
Production Totale	6 116,13	62 511,52	45 745,71	114 373,36	64 646,98	26,45	64 673,43	12 575,28	60 717,34	252 339,41

Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, d'Aquafish, de l'annuaire statistique pour l'Afrique, 2006 de FMI et de nos estimations à partir de ces données et du TRE

3 : Les comptes d'offre et d'utilisation de résidus

La plupart des résidus sont un flux de l'économie à l'environnement. Ils résultent à la fois de la production et de la consommation, y compris de la disponibilité du capital et d'autres biens durables acquis dans des périodes antérieures. Les résidus peuvent être gazeux, liquides ou solides et peuvent être libérés dans l'air, dans l'eau ou dans la terre (centres d'enfouissement des déchets y compris). Cependant quelques résidus, tels que le papier et les produits en verre, sont recyclés sans paiement à leur détenteur. Cette quantité est montrée comme une demande par des producteurs pour les résidus. La quantité de perte mise dans le centre d'enfouissement des déchets est montrée comme demande par le capital (terre) pour des résidus.

De plus, il y a des résidus qui sont transférés hors de l'environnement national. Ces parts se rapportent aux émissions des équipements de transport opérant en dehors de l'environnement national. Ce sont des résidus qui quittent directement l'économie nationale pour un autre environnement ou d'une autre économie vers l'environnement national.

Bien que quelques flux soient tout à fait petits en termes absolus, ils peuvent être significatifs en termes de leur impact sur l'environnement ou sur la santé des personnes. Les sorties de résidus des industries sont classées selon la norme internationale de Classification industrielle (ISIC).

3.1 : Le compte d'offre de résidus

Les flux de résidus devraient dans tous les cas être attribués directement à l'activité économique qui est responsable de la génération de ces résidus. Ainsi par exemple, la pollution générée par la production d'électricité devrait être attribuée aux fournisseurs de l'électricité et pas aux consommateurs de l'électricité. L'attribution de pollution aux utilisateurs ou aux produits finaux devrait être considérée comme une suite analytique de la comptabilité. L'enregistrement direct des flux de résidus est important pour un raccordement précis des flux de résidus aux sorties matérielles et aux transactions économiques.

Relier les données de flux de résidus aux données de comptes nationaux aura habituellement comme conséquence la modification significative de la portée des données originales d'émissions.

Une source de préoccupation particulière est à cet égard le problème de délimitation en ce qui concerne le transport international et le tourisme (Pedersen, 1998). Les inventaires des émissions régulières couvrent habituellement les émissions dans le territoire géographique d'un pays et ne correspondent pas exactement à la couverture économique des unités résidentes et ceci à cause de l'existence du transport international. Afin que les conséquences sur l'environnement de ces activités soient prises en considération dans le SEEA, il est nécessaire de tenir compte des flux des émissions par les unités non-résidentes dans l'environnement national et des émissions des unités résidentes en dehors de l'environnement national. Ceci signifie que dans le SEEA, les émissions produites par les services de transport internationaux tels que la ligne aérienne et les activités maritimes sont attribuées au pays où l'opérateur est résident.

Ce n'est pas le cas dans les conventions d'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change) qui spécifient que la pollution du transport international n'est pas attribuée aux pays individuellement. Un compte d'émission de gaz à effet de serre basé sur le SEEA déviara à cet égard de la méthodologie établie par l'IPCC.

Il est tout à fait probable que différentes évaluations d'émission puissent être compilées pour différents types d'utilisations dans un pays. Parfois, des émissions seront ajustées aux changements fortuits tels que des différences des températures annuelles moyennes. Une manière simple d'éviter les malentendus est de publier ces cas figures ainsi que les liens qui expliquent clairement ces différences.

Dans notre cas, les données publiées par les autorités environnementales sont basées sur la méthodologie IPCC. Cependant, nous ne saurions intégrer dans nos comptes les émissions de unités non résidentes opérant sur le territoire national par faute de données sur cet aspect.

Ici aussi nous allons adopter la nomenclature du SEEA 2003 dictée en partie par le classement de ISIC.

Tableau N°51 : Tableau d'offre des résidus (en milliers de tonnes) (année 2000)

provenant de	Industries					Consommation			Capital	RDM			Total
	Agriculture, pêche et mine	Affectation des terres et foresterie	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total industries	Consom- mation des ménages	Autres consom- mations	Total	Formation de Capital	Non résident sur le territoire national	Apports environ- nementaux transfrontaliers	Total RDM	
I1	I2	I3	I	C1	C2	C	CF	M1	M3	M			
De l'air	111,54	16 344,61	801,42	641,15	17 898,72	592,65		592,65	0,00	0,00		0,00	18 491,37
R1 CO2		15 779,09	671,80	636,21	17 087,10	153,90		153,90			nd		17 241,00
R2 N2O	7,03	1,22		0,54	8,79			0,00					8,79
R3 CH4	25,79	19,19	2,89	4,40	52,27	19,75		19,75					72,02
R4 NOx	2,54	24,91	8,26		35,71	7,00		7,00					42,71
R5 SO2			8,36		8,36			0,00					8,36
R6 NH3								0,00					0,00
R7 Autres	76,18	520,20	110,11	0,00	706,49	412,00		412,00					1 118,49
CO	76,18	520,20	94,94		691,32	376,00		376,00					1 067,32
COVNM			15,17		15,17	36,00		36,00					51,17
De l'eau	39,68	0,00	0,00	0,00	39,68			0,00			nd		39,68
R8 P	5,44				5,44			0,00					5,44
R9 N	14,40				14,40			0,00					14,40
R10 Autres (K20, engrais phosphaté, potassique et urée)	19,84				19,84			0,00					19,84
Déchets solides*	5 481,92	0,00	771,09	21,42	6 274,43	1 273,08	0,00	1 273,08			nd		7 547,51
R11 Déchets miniers*(phosphates)	3 500,00				3 500,00								3 500,00
R12 Autres (déchets industriels, commerciaux, agricoles et ménagers)	1 981,92		771,09	21,42	2 774,43	1 273,08		1 273,08					4 047,51
Total territoire national	5 633,14	16 344,61	1 572,51	662,57	24 212,82	1 865,73	0,00	1 865,73	0,00	0,00	nd	0,00	26 078,55
Du RDM											nd		
De l'air													
R1 CO2					nd			nd					
R4 NOx					nd			nd					
R5 SO2					nd			nd					
Total											nd		nd
TOTAL des résidus	5 633,14	16 344,61	1 572,51	662,57	24 212,82	1 865,73	0,00	1 865,73	0,00	0,00	nd	0,00	26 078,55

Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, de la 1^{ère} communication nationale (1998) et de la 2^{ème} communication nationale sur les changements climatiques (2010)

Les données sur les flux de résidus provenant de l'air viennent de la deuxième communication nationale sur les changements climatiques. Les inventaires pris en compte se sont focalisés sur les gaz suivants : le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'hémioxyde d'azote (N_2O). Les autres gaz concernés sont : les oxydes d'Azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO_2) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ont été aussi estimés.

En 2000, les émissions agrégées nettes du Togo sont estimées à 13 249,76 Gg CO_2 -e de GES directs rejetés dans l'atmosphère. Sur l'ensemble de ces GES, le dioxyde de carbone (CO_2) constitue 9 010 Gg CO_2 -e soit environ 68% des émissions totales, le méthane CH_4 , 1 512,42 Gg CO_2 -e soit 11,5% et l'hémioxyde d'azote N_2O 2 724,13 Gg CO_2 -e soit 20,5%. Il est à noter que les émissions dues à la combustion de la biomasse sont estimées 4 345,4 Gg et celles issues des sources internationales, estimées à 45,21 Gg, n'ont pas été comptabilisées dans le total national.

Une analyse par gaz, révèle qu'en 2000 :

- (i) les émissions totales de CO_2 ont été de 17 241,00 Gg et les absorptions estimées à 8 231,00 Gg. En considérant les émissions nettes de CO_2 (émissions moins absorptions) trois secteurs d'activité sont sources d'émissions : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF), Energie et Procédés Industriels. Le secteur UTCATF avec 7 548,09 Gg (84%) domine largement. Les secteurs Energie 1 149,34 Gg (13%) et Procédés Industriels 312,57 Gg (3%) se partagent le reste des émissions ;
- (ii) les émissions de méthane (CH_4) ont été de 72,02 Gg dont 22,64 Gg pour l'Energie (résidentiel et artisanat), 25,79 Gg pour l'Agriculture et 19,19 Gg pour l'Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie soit respectivement 31%, 36%, et 27% ;
- (iii) les émissions de N_2O sont estimées à 8,79 Gg et proviennent surtout des secteurs Agriculture 7,03 Gg soit 85%, Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie 1,22 Gg soit 12%.

Une analyse par secteur des émissions de gaz directs (CO_2 , CH_4 , et N_2O) révèle que le secteur de l'UTCATF est le plus gros contributeur avec 8329,28 Gg CO_2 -e (62,88%) suivi du secteur de l'Agriculture 2720,89 Gg CO_2 -e (20,54%), de l'Energie 1714,68 Gg CO_2 -e

(12,94%), des Procédés Industriels 312,57 Gg CO_{2-e} (2,36%) et enfin des Déchets 169,9 Gg CO_{2-e} (1,28%).

Conformément aux recommandations de la décision 17/CP.8 de la Conférence des Parties en sa huitième session à New Delhi en Novembre 2002, il a été procédé aux estimations des émissions anthropiques par les sources d'autres gaz à effet de serre tels que le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) :

- Le CO constitue le second GES indirect émis en valeur absolue, pour un total de 1 067,40 Gg. Ces émissions proviennent de trois grands secteurs d'activité qui sont l'Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie : 520,28 Gg (49%), l'Energie : 470,94 Gg (44%), et l'Agriculture 76,18 Gg (7%) (Figure 2.4)
- Les émissions totales de NO_x au Togo pour l'année de référence 2000 ont été estimées à 42,71 Gg. Les secteurs de l'Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, de l'Energie et l'Agriculture constituent les plus importantes sources avec respectivement 24,91 Gg (58%), 15,26 Gg (35%) et 2,54 Gg (7%).
- Les principales contributions au total des émissions de COVNM proviennent essentiellement du secteur de l'Energie avec 49,72 Gg et 1,45 Gg pour le secteur des Procédés Industriels. Le manque de données sur la production et l'utilisation des solvants n'a pas permis d'estimer les émissions de ce secteur qui devraient dépasser largement celles du secteur Energie.

Les émissions des oxydes de soufre et plus spécifiquement celles du dioxyde de soufre SO₂ ont été estimées comme l'encouragent les lignes directrices du GIEC. En 2000, les émissions de dioxyde de soufre SO₂ proviennent essentiellement de deux secteurs : l'Energie avec 7,99 Gg soit presque 100% et dans une très moindre mesure les Procédés Industriels avec 0,37 Gg.

Tableau N°52 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur en 2000

Catégories de sources et de puits de GES	CO ₂ émissions (Gg)	CO ₂ absorption (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	NO _x (Gg)	CO (Gg)	COVNM _s (Gg)	SO _x (Gg)
Total des émissions et absorption nationales	9 010¹	-	72,02	8,79	42,79	1 067,4	51,17	8,36
1. Energie	1 149,34	SO	22,64	0,29	15,26	470,94	49,72	7,99
Combustion méthode sectorielle)	1 149,34		22,64	0,29	15,26	470,94	49,72	7,99
1. Industries Energétiques	95,70		NE	NE	0,26	0,02	0,01	0,12
2. Industries Manufacturières et de Construction	263,52		0,01	NE	0,70	0,31	0,02	NE
3. Transport	636,20		0,13	0,01	6,15	46,54	8,77	0,75
4. Autres secteurs	153,91		22,50	0,28	8,16	424,06	40,93	7,11
5. Autres (Veuillez préciser)	Néant		Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
B. Emissions fugitives	Néant		Néant		Néant	Néant	Néant	Néant
1. Combustibles solides			Néant		Néant	Néant	Néant	Néant
2. Pétrole et gaz naturel			Néant		Néant	Néant	Néant	Néant
2. Procédés industriels	312,57	SO	NE	NE	NE	NE	1,45	0,37
A. Produits minéraux	312,57				SO	SO	SO	0,37
B. Industrie chimique	SO		SO	SO	SO	SO	SO	SO
C. Métallurgie	SO		SO	SO	SO	SO	SO	SO
D. Autre production	NE		NE	NE	NE	NE	1,45	NE
E. Production d'hydrofluorocarbures et d'hexafluorure de soufre								
F. Consommation d'hydrofluorocarbures et d'hexafluorure de soufre								
G. Autre (veuillez préciser)	Néant		Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
3. Utilisation de solvants et autres	Néant			Néant			Néant	
4. Agriculture			25,79	7,03	2,54	76,18	NE	Néant
A. Fermentation entérique			20,55					
B. Gestion de fumier			1,54	0,16			NE	
C. Riziculture			0,46				NE	
D. Sols agricoles				6,80			NE	
E. Brûlage dirigé de la savane			1,53	0,02	0,69	40,24	NE	
F. Brûlage sur place des résidus agricoles			1,71	0,05	1,85	35,94	NE	
G. Autres (veuillez préciser)			Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	
5. Changement d'affectation des terres et foresterie	7548,09		19,19	1,22	24,91	520,28	Néant	Néant
A. Evolution du patrimoine forestier et des autres stocks de biomasse ligneuse	2147,51							
B. Conversion de forêts et de prairies	4 350,50	SO	SO	SO	SO	SO		
C. Abandon de terres exploitées		NE						
D. Emissions et absorption de CO ₂ par sols	1050,08							
E. Autres (veuillez préciser)	NE	NE	19,19	1,22	24,91	520,28		
6. Déchets			4,40	0,25	NE	NE	NE	NE
A. Mise en décharge des déchets solides			4,36		NE		NE	
B. Traitement des eaux usées			NE	0,25	NE	NE	NE	
C. Incinération des déchets					NE	NE	NE	NE
D. Autres (veuillez préciser)			Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
7. Autres (veuillez préciser)	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Pour mémoire								
Combustibles de soute utilisés dans les transports internationaux	45,21		SO	SO	SO	SO	SO	SO
Transports aériens	33,14		SO	SO	SO	SO	SO	SO
Transports maritimes	12,07		SO	SO	SO	SO	SO	SO
Emissions de CO₂ provenant de la biomasse	4 345,4							

Source : Deuxième Communication Nationale (DCN), 2010

Pour ce qui concerne les émissions de résidus dans l'eau, nous avons pris comme approximation, les données sur les engrais en supposant que les éléments chimiques contenus dans les différents types d'engrais sont entièrement infiltré dans le sol par l'eau. Ces données proviennent des statistiques de la FAO.

Les données sur les déchets solides R11 sont en fait les déchets des traitements des phosphates. Les données de cette rubrique sont sous évaluées puisqu'elles ne tiennent pas compte des déchets de prélèvement de calcaire qui est une des industries minières non moins importantes.

Toujours à propos de cette rubrique de Déchets solides, les déchets industriels, commerciaux, agricoles et ménagers (rubrique R12) sont estimés à partir des informations contenues à l'annexe 2 du document « Communication nationale initiale du Togo » et en s'inspirant de leur méthode d'estimation de résidus agricoles et ménagers.

3.2 : Le compte de destination des résidus

Il est à noter que le pays ne dispose pas encore d'une usine de recyclage des déchets. Ce qui suppose que toutes les émissions de résidus retournent à l'environnement national à l'exception de l'absorption de dioxyde de carbone par le secteur d'utilisation de terre, changement dans l'affectation des terres et foresterie.

Les émissions de résidus dans le compte capital se composent en réalité des émissions telles que la fuite des remblais et des infrastructures. Dans notre cas, il n'y a pas d'étude spécifique sur les fuites de résidus.

Par faute de données, nous n'allons pas considérer le flux de résidus entre l'environnement national et l'environnement du reste du monde.

Tableau N° 53 : Tableau d'utilisation des résidus (en milliers de tonnes) (année 2000)

Utiliser par	Industries					Capital	Environnement du RDM			Environnement national	Total
	Agriculture, pêche et mines	Affectation des terres et foresterie	Manufacture, Electricité, etc et construction	Service	Total Industries	Formation de capital	Résidents du RDM	Sorties environnementales transfrontalières	Total		
	I1		I2	I3	I	CF	X1	X3	X	E	
De l'air										10 260,37	18 491,37
R1 CO2		8231,00			8231,00					9 010,00	17 241,00
R2 N2O										8,79	8,79
R3 CH4										72,02	72,02
R4 NOx										42,71	42,71
R5 SO2										8,36	8,36
R6 NH3										0,00	0,00
R7 Autres										1 118,49	1 118,49
De l'eau										39,68	39,68
R8 P										5,44	5,44
R9 N										14,40	14,40
R10 Autres										19,84	19,84
Déchets solides										7 547,51	7 547,51
R11 Déchets miniers										3 500,00	3 500,00
R12 Autres										4 047,51	4 047,51
Total Territoire national										17 847,56	26 078,56
Du RDM											
De l'air											
R1 CO2										nd	
R4 NOx										nd	
R5 SO2										nd	
Total											nd
TOTAL des résidus										17 847,56	26 078,56

Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT, de la 1^{ère} communication nationale (1998) et de la 2^{ème} communication nationale sur les changements climatiques (2010)

4 : Le compte d'utilisation des ressources naturelles

Les ressources naturelles sont enregistrées au moment où elles sont retirées de l'environnement. Par définition, la sphère économique ne contribue pas à la production des ressources naturelles. La description de flux de ressources naturelles se fait purement du côté de l'utilisation.

Les ressources naturelles sont exigées par l'économie mais sont fournies seulement par l'environnement. Elles peuvent être exigées par des producteurs en tant que consommation intermédiaire ou pour la consommation finale (bois énergie pour exemple).

Seulement dans des cas spéciaux tels que la pêche, il y a utilisation par le reste du monde. Une fois que l'extraction a eu lieu, les ressources naturelles apparaissent dans les comptes comme flux de produits et par conséquent, sont enregistrés en tant qu'exportations des produits ayant lieu entièrement de la sphère économique.

On suppose que même si les ressources naturelles sont exportées dans un état naturel, elles ont traversé l'économie (par exemple, elles ont été transporté de l'emplacement d'origine à un port) et sont classées ainsi comme produits. Une exception est faite quand des ressources naturelles sont extraites par les unités non-résidentes, par exemple les poissons pêchés par les navires étrangers.

Dans la mise en place du compte d'utilisation des ressources naturelles, rappelons que le Togo ne dispose ni de pétrole, ni de gaz naturel. Le phosphate marchand ayant subi des transformations après extraction est considéré comme un actif produit. Seront pris en compte dans ce compte d'utilisation de ressources, les ressources en bois et les ressources en eaux, les ressources halieutiques à l'exception des produits de l'aquaculture et les produits forestiers non ligneux.

Comme cela a été suggéré au niveau du compte d'offre de produit, les ressources en bois ici sont essentiellement le bois de chauffe. En 2000, elles sont estimées à 5361.71 milliers de tonnes. Pour savoir comment cette ressource a été utilisée, on doit d'abord chercher à identifier les destinations de ces flux. Ainsi, selon le rapport SIE 2007, la consommation des services marchands et publics (restauration) en bois de chauffe représente 14,53% de la disponibilité totale et celle des résidentiels 85,47%. A partir de ce critère, nous avons estimé l'utilisation du bois de chauffage par les différentes industries.

Les données de la rubrique N5 : « Poisson » viennent de FAO - Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service - et ne concernent que les captures à l'exclusion des produits de l'aquaculture qui sont considérés comme une ressource produite.

Les données relatives aux ressources en eaux (rubrique N7) viennent de la base statistique Aquafish de la FAO.

Les produits forestiers non ligneux sont enregistrés sous la rubrique « N6 Autres » des ressources biologiques non cultivées. Dans les produits forestiers non ligneux sont considérées la production de fruits frais de karité de 76 999 tonnes, la production de cola estimé à 2 600 tonnes en 2000, la production d'anacarde qui est d'environ 84 tonnes. Les productions de papayer et de cocotier estimées respectivement à 1250 tonnes et 19038 tonnes en 1995 seront supposées identiques en 2000. La production de palmier qui est 95 040 tonnes en 1995 sera estimée à 80 360 tonnes en considérant un taux de régression de 3% comme le suggère le document « statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise ». Il est supposé que toute la production de karité et de palmier est transformée et que les autres produits sont consommés directement.

Nous ne disposons pas de statistiques sur l'utilisation de ressources biologiques non cultivés en provenance du reste du monde.

Tableau N° 54 : Tableau d'utilisation des ressources naturelles (en milliers de tonnes) (année 2000)

Utiliser par	Production				Consommation			RDM	Total
	Agriculture, pêche et mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total	Consommation des ménages	Autres consommations	Total	Non résident opérant sur le territoire national	
	I1	I2	I3	I	C1	C2	C	X1	
Ressources nationales									
<i>Ressources du sous-sol</i>									0
N1 Huiles	0	0	0	0	0		0		0
N2 Gaz	0	0	0	0	0		0		0
N3 Autres	0	0	0	0	0		0		0
<i>Ressources biologiques non cultivées (non produits):</i>							0		5 733,32
N4 Bois	0	0	779,06	779,06	4582,65		4582,65	nd	5361,71
N5 poissons	0	0,00		0	15,41		15,41	6,869	22,28
N6 Autres (PFNL)	0	157,36		157,36	22,97		22,97		180,33
N7 Eau	76	4,	0	80	89		89		169
Total ressources naturelles nationales	76	161,36	779,06	1016,42	4710,03		4710,03	6,87	5 733,32
Ressources du reste du monde									
<i>Ressources biologiques non cultivées (non produits)</i>									
N5 Poissons									
N7 Eau									
Total ressources naturelles du Reste du monde	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd	nd
Total ressources naturelles	76	161,36	779,06	1 016,42	4 710,03		4 710,03	6,87	5 733,32

Source : Auteur, à partir des données de la base statistique d'Aquafish de la FAO, de FAOSTAT, de SIE, 2007 et de statistiques sur les produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la République Togolaise, 2001

5 : La mise en place du Tableau Ressources – Emplois (TRE physique)

Une manière de rassembler les différents tableaux établis est d'utiliser un format de matrice. Par convention, toutes les tables d'utilisation sont montrées le long des lignes de la matrice et toutes les tables d'offre dans les colonnes. Bien qu'il y ait différentes classifications utilisées pour les ressources naturelles, les produits, les industries et les résidus, il est possible d'installer la matrice de sorte que les lignes et les colonnes se croisent un par un.

Le premier tableau (tableau N°55) représente une présentation détaillée des flux entre l'économie et l'environnement. Les deux autres tableaux qui suivent sont une représentation de l'offre totale de matières (Tableau N°56) et de l'utilisation de ces matières (Tableau N°57)

Pour mettre en place le tableau des flux entre l'économie et l'environnement (tableau N°55), nous avons utilisé les tableaux de compte d'offre et d'utilisation de produits, le compte d'offre et d'utilisation des résidus et le compte d'utilisation des ressources naturelles. La ligne de conduite pour mettre en place ces comptes est que dans le cadre de la production l'offre doit être égale à l'emploi. Pour ce qui concerne les ressources naturelles, il y a un flux net de l'environnement vers l'économie et pour les résidus un flux net dans le sens contraire. Comme l'égalité comptable (offre=emploi) doit être respectée, nous avons créé conformément à la nomenclature une colonne pour enregistrer ces flux nets tant dans l'économie (valeur positive) que dans l'environnement (valeur négative). Notons que les flux enregistrés vers l'environnement n'ont pas tenu compte de la capacité d'assimilation de la nature, ce qui fait que le flux net dans l'environnement devrait être en réalité moindre que ce qui est enregistré.

Pour synthétiser le compte de flux détaillé entre l'économie et l'environnement, nous allons le scinder en deux comptes : le compte des ressources et le compte des emplois. Le tableau des Ressources (Tableau N°56) est obtenu en prenant la colonne des produits et des résidus du Tableau N°55 et on le transpose de sorte que les colonnes deviennent les lignes. Le tableau des Emplois (Tableau N°57) est composé du reste des colonnes du tableau N°55 dans leur format initial.

A la fin du tableau des ressources, dans une dernière ligne, il est montré l'accumulation nette de matière dans l'économie nationale calculée comme l'excès de l'emploi sur l'offre pour chaque colonne. (Emplois – Ressources). Ici aussi le total du compte des Emplois doit être égal au total du compte des Ressources, ce qui fait ressortir l'accumulation nette de matières dans l'économie enregistrée au niveau de la dernière ligne et dernière colonne du Tableau des ressources.

Tableau N°55 : Présentation détaillée des flux entre l'économie et l'environnement (en milliers de tonnes)

	Economie																					
	Produits								Industries				Consommation			CF	X2 (Exportation)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total P	I1	I2	I3	I	C1	C2	C							
P1 : Production animale et végétale									188,121	146,809	0	334,93	2064,612	6,435	2071,047	398,323	154,658					
P2 : Extraction de Phosphate, matériaux de construction, etc									0	26485,63	0	26485,63	2007,99	0	2007,99	190	12312,82					
P3 Energie									0	927,28	280,21	1207,49	914,03	20,01	934,04	2,13	0					
P4 Métaux, machines, etc									1166,84	7453,78	2088,53	10709,15	3330,32	0	3330,32	11984,83	10842,77					
P5 Plastique et produits plastiques									2477,63	14261,22	40454,68	57193,53	25341,16		25341,16		7284,22					
P6 Bois, papier, etc									12,73	273,83	66,21	352,77	175,58		175,58		64,11					
P7 D'autres produits									2270,81	12962,97	2856,08	18089,86	30813,29		30813,29		30058,76					
Total									6116,131	62511,519	45745,71	114373,36	64646,982	26,445	64673,427	12575,283	60717,338					
I1 : Agriculture, pêche et mine	2572,621	1400	1756,09	0	0	298,35	0	6027,061														
I2 : Manufacture, électricité, etc et construction	167,002	17747,44	23,6	7932,07	46589,91	284,97	58719,91	131464,902														
I3 Service	0	0	0			0	0	0														
I : Total industries	2739,623	19147,44	1779,69	7932,07	46589,91	583,32	58719,91	137491,963														
C1 : Consommation des ménages																						
C2 : Autres consommations																						
C : Total consommation																						
CF : Formation de capital																						
M2 : Importations	219,335	21849	363,97	28935	43229	9,143	20242	114847,45														
Actifs du sous sol																						
N1 Huiles									0	0	0	0	0		0							
N2 Gaz									0	0	0	0	0		0							
N3 Autres									0	0	0	0	0		0							
Actifs biologiques non cultivés																						
N4 Bois									0	0	779,056	779,056	4582,65		4582,65							
N5 poissons									0	0			15,408		15,408		6,869					
N6 Autres									0	157,36		157,36	22,97		22,97							
N7 Eau									76	4	0	80	89		89							
Total N									76,00	161,36	779,06	1 016,42	4 710,03	0,00	4 710,03		6,87					
Actifs biologiques non cultivés du RDM																						
N5 : Poissons									nd				nd									
N7 : Eau									nd				nd									
Total RDM ressources naturelles									nd				nd									
R1 CO2									8231.00	8231.00												
R2 N2O																						
R3 CH4																						
R4 NOx																						
R5 SO2																						
R6 NH3																						
R7 Autres																						
R8 P																						
R9 N																						
R10 Autres (engrais)																						
R11 Déchets miniers*(phosphates)																						
R12 Autres (déchets industriels, commerciaux, agricoles et ménagers)																						
Total National	8231.00	8231.00																				
Résidus provenant du RDM	2958,96	40996,44	2143,66	36867,07	89818,91	592,46	78961,91	252339,41														
TOTAL	2 958,96	40996,44	2143,66	36867,07	89818,91	592,46	78961,91	252 339,41	14423,13	62672,88	46524,77	123620,78	69 357,01	26,45	69 383,46	12 575,28	60 724,21					

Tableau N°55 : Présentation détaillée des flux entre l'économie et l'environnement (suite) (en milliers de tonnes)

	Résidus														« Matériel balance »	TOTAL
	Destination nationale													En destination du RDM		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	Total			
P1 : Production animale et végétale																2958,96
P2 : Extraction de Phosphate, matériaux de construction, etc																40996,44
P3 Energie																2143,66
P4 Métaux, machines, etc																36867,07
P5 Plastique et produits plastiques																89818,91
P6 Bois, papier, etc																592,46
P7 D'autres produits																78961,91
Total																252339,41
I1 : Agriculture, pêche et mine	15779,09	8,25	44,98	27,45	0	0	596,38	5,437	14,401	19,838	3500	1981,92	21977,75	nd	-13581,68	14423,13
I2 : Manufacture, électricité, etc et construction	671,8		2,89	8,26	8,36		110,11					771,09	1572,51	nd	-70364,53	62672,88
I3 Service	636,21	0,54	4,4				0					21,42	662,57	nd	45862,20	46524,77
I : Total industries	17087,1	8,79	52,27	35,71	8,36		706,49	5,437	14,401	19,838	3500	2774,428	24212,82	nd	-38084,01	123620,78
C1 : Consommation des ménages	153,9		19,75	7			412					1273,08	1865,73	nd	67491,28	69357,01
C2 : Autres consommations													0,00	nd	26,45	26,45
C : Total consommation	153,9	0	19,75	7	0	0	412	0	0	0		1273,08	1865,73	nd	67517,73	69383,46
CF : Formation de capital							0						0,00	nd	12575,28	12575,28
M2 : Importations															-54123,24	60724,21
Actifs du sous sol															0,00	
N1 Huiles															0,00	
N2 Gaz															0,00	
N3 Autres															0,00	
Actifs biologiques non cultivés															0,00	
N4 Bois															-5361,71	
N5 poissons															-22,28	
N6 Autres															-180,33	
N7 Eau															-169,00	
Total N															-5733,32	
Actifs biologiques non cultivés du RDM															0,00	
N5 : Poissons															nd	
N7 : Eau															nd	
Total RDM ressources naturelles															nd	
R1 CO2														nd	9010,00	17241,00
R2 N2O														nd	8,79	8,79
R3 CH4														nd	72,02	72,02
R4 NOx														nd	42,71	42,71
R5 SO2														nd	8,36	8,36
R6 NH3														nd	0	0,00
R7 Autres														nd	1118,49	1118,49
R8 P														nd	5,437	5,44
R9 N														nd	14,401	14,40
R10 Autres (engrais)														nd	19,838	19,84
R11 Déchets miniers*(phosphates)														nd	3500	3500,00
R12 Autres (déchets industriels, etc)														nd	4047,51	4047,51
Total National														nd	17847,56	26 078,56
Résidus provenant du RDM	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL	17 241,00	8,79	72,02	42,71	8,36	0,00	1 118,49	5,44	14,40	19,84	3 500,00	4 047,51	26 078,55	nd	0,00	544721,69

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°49, N°50, N°51, N°53 et N°54

Tableau N°56 : Tableau des Ressources (en milliers de tonnes)

	Industries				Consommations			Capital	Reste du Monde			Environnement national	Total
	Agriculture, pêche et mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total industries	Consommations ménages	Autres Consommations	Total	Formation de Capital	Importation de produit	Non résident sur le territoire national	Apports environnementaux transfrontaliers		
	I1	I2	I3	I	C1	C2	C	CF	M2	M1	M3	E	
P1 Production animales et végétales	2572,62	167,00	0,00	2739,62					219,335				2958,96
P2 Extraction de Phosphate, matériaux de construction, etc	1 400	17747,44	0	19 147,4					21849				40996,44
P3 Energie	1756,09	23,6	0	1 779,69					363,97				2143,66
P4 Métaux, machines, etc	0	7932,07		7932,07					28935				36867,07
P5 Plastique et produits plastiques	0	46589,91		46589,91					43229				89818,91
P6 Bois, papier, etc	298,35	284,97	0	583,32					9,143				592,46
P7 D'autres produits	0	58719,91	0	58719,91					20242				78961,91
Production Totale	6027,061	131464,902	0	137491,96					114847,45				252339,41
De l'air													
R1 CO2	15779,09	671,8	636,21	17 087,10	153,9		153,9			nd	nd		17 241,00
R2 N2O	8,25		0,54	8,79			0						8,79
R3 CH4	44,98	2,89	4,4	52,27	19,75		19,75						72,02
R4 NOx	27,45	8,26		35,71	7		7						42,71
R5 SO2	0	8,36		8,36			0						8,36
R6 NH3	0						0						0,00
R7 Autres	596,38	110,11	0,00	706,49	412,00		412,00			0,00	0,00		1 118,49
De l'eau													
R8 P	5,437			5,44			0						5,44
R9 N	14,401			14,40			0						14,40
R10 Autres	19,838			19,84			0						19,84
Déchets solides													
R11 Déchets miniers	3500			3 500,00									3 500,00
R12 Autres	1981,92	771,09	21,41828	2 774,43	1273,08		1273,08						4 047,51
Total Territoire national	21977,746	1572,51	662,568	24212,824	1865,73	0	1865,73	0		nd	nd	0	26 078,56
Du RDM													
De l'air													
R1 CO2				nd			nd						nd
R4 NOx				nd			nd						nd
R5 SO2				nd			nd						nd
Total				0			0						0,00
TOTAL des Résidus	21977,746	1572,51	662,568	24212,82	1865,73	0	1865,73	0	0	nd	nd	0	26 078,56
Total ressources	28004,807	133037,412	662,568	161704,79	1865,73	0	1865,73	0	114847,45	nd	nd	0	278417,965
Accumulation nette (Ressources-Emplois)	-13 581,68	-70 364,53	45 862,20	-38 084,01	67 491,28	26,45	67 517,73	12 575,28	-54 130,11	6,87	nd	17 847,56	5 733,32

Source : Auteur, à partir des données du tableau N°55

Tableau N°57 : Tableau des Emplois (en milliers de tonnes)

	Industries				Consommations			Capital	Reste du Monde			Environnement national	Total
	Agriculture, pêche et mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total industries	Consommations des ménages	Autres consommations	Total	Formation de Capital	Exportation de produit	Non résident sur le territoire national	Apports environnementaux transfrontaliers	E	
	I1	I2	I3	I	C1	C2	C	CF	X2	X1	X3		
P1 Production animales et végétales	188,12	146,81	0,00	334,93	2064,61	6,44	2071,05	398,32	154,66				2958,96
P2 Extraction de Phosphate, Pierre, graviers et matériaux de construction	0,00	26485,63	0,00	26485,63	2007,99	0,00	2007,99	190,00	12312,82				40996,44
P3 Energie	0,00	927,28	280,21	1207,49	914,03	20,01	934,04	2,13	0,00				2143,66
P4 Métaux, machines, etc	1166,84	7453,78	2088,53	10709,15	3330,32	0,00	3330,32	11984,83	10842,77				36867,07
P5 Plastique et produits plastiques	2477,63	14261,22	40454,68	57193,53	25341,16		25341,16		7284,22				89818,91
P6 Bois, papier, etc	12,73	273,83	66,21	352,77	175,58		175,58		64,11				592,46
P7 D'autres produits	2270,81	12962,97	2856,08	18089,86	30813,29		30813,29		30058,76				78961,91
Production Totale	6116,13	62511,52	45745,71	114373,36	64646,98	26,45	64673,43	12575,28	60717,34				252339,41
Ressources naturelles nationales													
N1 Huiles (pétrole)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			0,00			0,00
N2 Gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			0,00			0,00
N3 Autres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			0,00			0,00
N4 Bois	0,00		779,06	779,06	4582,65		4582,65						5361,71
N5 poissons	0,00	0,00			15,41		15,41			6,87			22,28
N6 Autres (PFNL)	0	157,36		157,36	22,97		22,97						180,33
N7 Eau	76,00	4,00	0,00	80,00	89,00		89,00						169,00
Total ressources naturelles nationales	76,00	161,36	779,06	1016,42	4710,03		4710,03	0,00	0,00	6,87	0,00		5733,32
Ressources naturelles du RDM													
N5 Poissons													
N7 Eau													
Total Ressources naturelles du RDM	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd
Total Ressources naturelles	76	161,359	779,056	1016,415	4710,032	0	4710,033	0	0	6,869	0		5733,32

Tableau N°57 : Tableau des Emplois (suite) (en milliers de tonnes)

	Industries				Consommations			Capital	Reste du Monde			Environnement national	Total
	Agriculture, pêche et mine	Manufacture, électricité, etc et construction	Service	Total industries	Consommations des ménages	Autres consommations	Total	Formation de Capital	Exportation de produit	Non résident sur le territoire national	Apports environnementaux transfrontaliers		
	I1	I2	I3	I	C1	C2	C	CF	X2	X1	X3	E	
R2 N2O												8,79	8,79
R3 CH4												72,02	72,02
R4 NOx												42,71	42,71
R5 SO2												8,36	8,36
R6 NH3												0,00	0,00
R7 Autres												1118,49	1118,49
De l'eau													
R8 P												5,44	5,44
R9 N												14,40	14,40
R10 Autres												19,84	19,84
Déchets solides													
R11 Déchets miniers												3500,00	3500,00
R12 Autres												4047,51	4047,51
Total Territoire national	8231,00	0,00	0,00	8231,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17847,56	26078,56
Du RDM													
De l'air													
R1 CO2												nd	
R4 NOx												nd	
R5 SO2												nd	
Total													nd
TOTAL des Résidus	8231,00	0,00	0,00	8231,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17847,56	26078,56
Total emploi	14423,13	62672,88	46524,77	123620,78	69357,01	26,45	69383,46	12575,28	60717,34	6,87	0,00	17847,56	284151,28

Source : Auteur, à partir des données du tableau N°55

Section 3 : Le compte de flux hybride (physique et monétaire)

Le terme « compte de flux hybride » est employé pour dénoter une présentation simple de matrice contenant à la fois les comptes nationaux en valeur nominale et les comptes de flux physiques montrant l'absorption des ressources naturelles, les entrées de l'écosystème et les émissions de résidus. En fait, les principes de base des structures de comptabilité hybride ont été fondés réellement vers la fin de 1960 par Leontief (1970) et d'autres. Ces chercheurs ont présenté les analyses de l'« économie physique » par la modélisation entrée-sortie. Ils ont représenté les émissions de résidus comme sous-produit des activités régulières de production et ont montré comment ceci pourrait être incorporé dans le cadre conventionnel d'entrée-sortie. Le système de données fondamental de leurs modèles a comporté des données physiques, décrites de manière harmonieuse avec l'aspect monétaire de la structure économique. Ces systèmes de données ont pu être considérés comme des précurseurs du compte hybride.

Un compte hybride représente ainsi un cadre analytique qui montre les parties de l'économie qui sont les plus appropriées aux indicateurs spécifiques et comment les changements de la structure économique influencent sur l'évolution des indicateurs avec le temps.

A des niveaux plus fins de la désagrégation, le cadre hybride de comptabilité fournit à la communauté scientifique un accès à une base de données structurée pour davantage de recherche sur le rôle de ces indicateurs en surveillant l'exécution environnemental-économique globale des économies nationales. De cette façon, les comptes hybrides constituent un pont entre l'évaluation de politique (globales) et la recherche de politique (étant à la base).

Différentes formes de comptes hybrides existent. Cependant, dans cette session, nous allons nous concentrer sur les tableaux hybrides de Ressources et Emplois.

La mise en place d'un compte hybride demande avant tout une désagrégation des comptes nationaux dans l'optique de l'environnement.

1 : La désagrégation des comptes nationaux dans l'optique de l'environnement.

La désagrégation de comptes nationaux dans l'optique de l'environnement consiste à réorganiser les éléments des comptes nationaux pour faire ressortir les aspects liés à

l'environnement. Les classifications des produits et des industries dans les tables monétaires de Ressources et Emplois sont les mêmes que dans les physiques, selon le CPC et l'ISIC dans les deux cas. Les classifications de la consommation de l'Etat et des ménages sont également compatibles, les systèmes se basant sur COFOG et COICOP. Dans la pratique, et traitant des matrices beaucoup plus grandes, il est possible qu'il y ait plus de détails à montrer dans quelques secteurs et moins de détails dans d'autres. Cependant, ce qui est important est qu'exactement le même système de classification soit employé de sorte qu'une uniformité complète puisse être réalisée par l'agrégation appropriée.

La mise en place du compte de Ressources et d'Emplois a nécessité une réorganisation de la matrice de compte de Ressources et Emplois de 43 branches et 43 produits conformément à la nomenclature adoptée dans le cadre de la mise en place des comptes physiques de ressources et d'emploi. Il a fallu identifier les produits qui doivent rentrer sous une même catégorie avant de procéder à une réagrégation. Il en est de même aussi des branches d'activités qu'il a fallu regrouper en trois Industries pour être conforme aux comptes physiques. Contrairement aux comptes physiques, deux totaux sont calculés pour le compte de ressources. Un premier total concerne la production totale de l'économie nationale seulement (production domestique) et le second reflète toute la production disponible sur le marché national et inclut ainsi les importations. Sont également incorporés dans ce second total les marges commerciales et les taxes.

Une des différences entre les tables monétaires et physiques désagrégées est que les entrées pour des services sont très grandes en valeur nominale et très petites en termes physiques. En termes d'utilisation de produits, les cellules pour les services en termes physiques peuvent souvent être nulles bien que de petites entrées puissent se produire quand le service concerné est fourni sur un milieu physique (par exemple, des disques de logiciel et de musique et dans le cas des établissements de restauration).

Les tableaux suivants montrent le compte des Ressources, le compte des Emplois et le Tableau Ressources-Emplois désagrégé.

Tableau N°58 : Compte de Ressources désagrégé (en millions FCFA)

	I1	I2	I3	Total I	M2	Marge commerciale	Autres taxes - subvention	Total ressource aux prix d'acquisition
P1 : Production animal et végétale	350811	228469	28	579 308	47667	128476	24818	780 269
P2 : Extraction de Phosphate, Pierre, graviers et matériaux de construction	49335	49665	0	99 000	19853	5000	3565	127 418
P3 Energie	0	62132	2	62 134	213197	62123	6543	343 997
P4 Métaux, machines, etc	0	27398	11	27 409	65889	25917	16362	135 577
P5 Plastique et produits plastiques	0	3365	0	3 365	2866	1814	1018	9 063
P6 Bois, papier, etc	29982	12071	0	42 053	6897	12394	1603	62 947
P7 D'autres produits	2131	183759	861323	1 047 213	72323	-235724	18305	902 117
Total	432259	566859	861364	1 860 482	428692	0	72214	2 361 388

Source : Auteur, à partir du TRE 2000 du Togo

Tableau N°59 : Compte des Emplois désagrégé (en millions FCFA)

	I1	I2	I3	Total Cons intermédiaire I	C1	C2	Total C	Formation de capital CF	X2	Total
P1 : Production animal et végétale	26622	153620	22276	202518	498531	0	498531	29096	50124	780269
P2 : Extraction de Phosphate, Pierre, graviers et matériaux de construction	0	60044	50	60094	3919	0	3919	6622	56783	127418
P3 Energie	20250	58536	162351	241137	47525	0	47525	0	55335	343997
P4 Métaux, machines, etc	4920	31888	8069	44877	10157	0	10157	41897	38646	135577
P5 Plastique et produits plastiques	250	1439	4082	5771	2557	0	2557	0	735	9063
P6 Bois, papier, etc	1352	29093	7034	37479	18655	0	18655	0	6813	62947
P7 D'autres produits	22436	49216	160338	231990	298970	186121	485091	91881	93155	902117
Total	75830	383836	364200	823866	880314	186121	1066435	169496	301591	2361388

Source : Auteur, à partir du TRE 2000 du Togo

Tableau N°60 : Tableau Ressources- Emplois désagrégé (en millions FCFA)

		Economie																				
		Produits								Industries				Consommation			CF	X2				
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total P	I1	I2	I3	I	C1	C2	C						
Produits	P1 : Production animal et végétale									26622	153620	22276	202518	498531	0	498531	29096	50124				
	P2 : Extraction de Phosphate, matériaux de construction									0	60044	50	60094	3919	0	3919	6622	56783				
	P3 Energie									20250	58536	162351	241137	47525	0	47525	0	55335				
	P4 Métaux, machines, etc									4920	31888	8069	44877	10157	0	10157	41897	38646				
	P5 Plastique et produits plastiques									250	1439	4082	5771	2557	0	2557	0	735				
	P6 Bois, papier, etc									1352	29093	7034	37479	18655	0	18655	0	6813				
	P7 D'autres produits									22436	49216	160338	231990	298970	186121	485091	91881	93155				
	Total									75830	383836	364200	823866	880314	186121	1066435	169496	301591				
	Marge commerciale	128476	5000	62123	25917	1814	12394	-235724	0													
	Taxes sur produits	24818	3565	6543	16362	1018	1603	18305	72214													
Industries	I1	350811	49335	0	0	0	29982	2131	432259													
	I2	228469	49665	62132	27398	3365	12071	183759	566859													
	I3	28	0	2	11	0	0	861323	861364													
	I	579308	99000	62134	27409	3365	42053	1047213	1860482													
RDM	M2	47667	19853	213197	65889	2866	6897	72323	428692													
Valeur ajoutée																			356429	183023	497164	1036616
Total		780269	127418	343997	135577	9063	62947	902117	2361388										432259	566859	861364	1860482

Source : Auteur, à partir du TRE 2000 du Togo

2 : La présentation du Tableau Ressources-Emplois hybride

Ce tableau est une manière très compacte d'illustrer les interactions dans l'économie et entre l'économie et l'environnement. Puisque chaque élément se repose à l'intersection d'une ligne et d'une colonne, il est possible de voir immédiatement son origine (de la ligne) et sa destination (colonne).

Tableau N°61: Configuration d'un Tableau Ressources – Emplois hybride

	Produits	Industries	Consommations	Capital	Exportations	Résidus
Produits		Produits utilisés par les industries (Consommation intermédiaire)	Produits consommés par les ménages	Produits convertis en capital	Produits exportés	
Industries	Produits fabriqués par les industries					Résidus générés par les industries
Consommations						Résidus générés par les ménages
Capital						Résidus générés par le capital
Importations	Produits importés					Résidus importés
Marges	Marges commerciales et de transports					
Taxes-subsidations sur produits	Taxes - subventions sur produits					
Valeur ajoutée		<i>Valeur ajoutée des industries</i>				
<i>Total en Unité monétaire</i>	<i>Total des produits</i>	<i>Total consommation des industries</i>	<i>Total consommation des ménages</i>	<i>Total capital</i>	<i>Total des exportations</i>	
Ressources naturelles		Ressources naturelles utilisées par les industries	Ressources naturelles consommées par les ménages			
Entrées de l'écosystème		Entrées de l'écosystème utilisées par les industries	Entrées de l'écosystème consommées par les ménages			
Résidus		Résidus recyclés par les industries		Résidus allant à l'enfouissement	Résidus exportés	
Autres informations		Salariés Energie utilisée	Energie utilisée			

Source : SEEA 2003

NB : Les données monétaires sont en gris dans le tableau

Dans le tableau ci-dessous (Tableau N°63), les données monétaires sont en italiques pour les distinguer des données physiques. Les premières sont exprimées en millions de francs CFA et les secondes en milliers de tonnes.

Tableau N° 62 : Tableau Ressources-Emplois Hybride

			Economie																	
			Produits							Industries				Consommation			CF	X2		
										I1	I2	I3	I	C1	C2	C				
Economie (en millions FCFA)	Produits	P1								26622	153620	22276	202518	498531	0	498531	29096	50124		
		P2								0	60044	50	60094	3919	0	3919	6622	56783		
		P3								20250	58536	162351	241137	47525	0	47525	0	55335		
		P4								4920	31888	8069	44877	10157	0	10157	41897	38646		
		P5								250	1439	4082	5771	2557	0	2557	0	735		
		P6								1352	29093	7034	37479	18655	0	18655	0	6813		
		P7								22436	49216	160338	231990	298970	186121	485091	91881	93155		
		Total								75830	383836	364200	823866	880314	186121	1066435	169496	301591		
		Marge commerciale	128476	5000	62123	25917	1814	12394	-235724	0										
	Taxes sur produits	24818	3565	6543	16362	1018	1603	18305	72214											
	Industries	I1	350811	49335	0	0	0	29982	2131	432259										
		I2	228469	49665	62132	27398	3365	12071	183759	566859										
		I3	28	0	2	11	0	0	861323	861364										
		I	579308	99000	62134	27409	3365	42053	1047213	1860482										
	Consommation	C1																		
		C2																		
	Capital	C																		
	CF																			
	RDM	M2	47667	19853	213197	65889	2866	6897	72323	428692										
	Valeur ajoutée								356429	183023										497164
Ressources naturelles (milliers de tonnes)	Environnement national	Actifs du sous sol																		
		N1	0	0	0	0	0		0											
		N2	0	0	0	0	0		0											
		N3	0	0	0	0	0		0											
		Actifs biologiques non cultivés																		
		N4	0	0	779,056	779,056	4582,65		4582,65											
		N5	0	0			15,408		15,41											6,87
		N6	0	157,36		157,36	22,97		22,97											
		N7	76	4	0	80	89		89											
		Total N	76,00	161,36	779,06	1 016,42	4 710,03	0,00	4 710,03											6,87
	Environnement du RDM	Actifs biologiques non cultivés								nd										
		Poissons								nd										
		Eau								nd										
		Total RDM ressources naturelles								nd										
Résidus (en milliers de tonnes)	Origine nationale	R1								8231.00				8231.00						
		R2																		
		R3																		
		R4																		
		R5																		
		R6																		
		R7																		
		R8																		
		R9																		
		R10																		
		R11																		
		R12																		
	Total National	8231.00				8231.00														
	Origine RDM	R1-R12 résidus provenant du RDM																		

Chapitre 2 : Essai de mise au point d'une comptabilité environnementale et économique intégrée du Togo

Tableau N°62 : Tableau Ressources-Emplois Hybride (suite)

			Résidus														En destination du RDM
			Destination nationale														
			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	Total		
Economie (en milliers de tonnes)	Produits	P1															
		P2															
		P3															
		P4															
		P5															
		P6															
		P7															
		Total															
	Industries	I1	15779,09	8,25	44,98	27,45	0	0	596,38	5,437	14,401	19,838	3500	1981,92	21977,75		
		I2	671,8		2,89	8,26	8,36		110,11					771,09	1572,51	nd	
		I3	636,21	0,54	4,4				0					21,42	662,57	nd	
		I	17087,1	8,79	52,27	35,71	8,36		706,49	5,437	14,401	19,838	3500	2774,428	24212,82	nd	
		Consommation	C1	153,9		19,75	7			412					1273,08	1865,73	nd
C2															0,00	nd	
C			153,9	0	19,75	7	0	0	412	0	0	0		1273,08	1865,73	nd	
Capital	CF							0						0,00	nd		
RDM	M2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
Ressources naturelles (en milliers de tonnes)	Environnement national	Actifs du sous sol															
		N1															
		N2															
		N3															
		Actifs biologiques non cultivés															
		N4															
		N5															
	Environnement du RDM	N6															
		N7															
		Total N															
Actifs biologiques non cultivés																	
Poissons																	
Eau																	
Total RDM ressources naturelles																	
Résidus (en milliers de tonnes)	Origine nationale	R1															nd
		R2															nd
		R3															nd
		R4															nd
		R5															nd
		R6															nd
		R7															nd
		R8															nd
		R9															nd
		R10															nd
		R11															nd
		R12															nd
		Total National															nd
	Origine RDM	R1-R12 résidus provenant du RDM	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°55 et N°60

Section 4 : La détermination des agrégats ajustés « environnementalement »

L'extension de la frontière des actifs des comptes classiques en vue de l'inclusion et de l'évaluation des actifs naturels et des variations d'actifs permet de calculer une série d'agrégats.

Les agrégats peuvent être définis comme les totaux généraux et les éléments des identités de la comptabilité classique. Ces identités comptables sont conservées dans le SEEA de la façon suivante :

a) Identité ressources-utilisations :

$$O + M = CI + C + FC + X$$

signifiant que l'offre de biens et de services et de produits (O), ajoutée aux importations (M), est identique à leur utilisation sous forme de consommation intermédiaire (CI) et de consommation finale (C), majorée de la formation de capital (FC) et des exportations (X);

b) Identité de valeur ajoutée (ajustée en fonction de l'environnement) relative à l'industrie i :

$$EVA_i = O_i - CI_i - CC_i - CE_i = VAN_i - CE_i$$

identité définissant la valeur ajoutée générée par une industrie (EVA_i) comme étant égale à la production diminuée des coûts, compte tenu de la consommation de capital fixe (CC) ainsi que des coûts d'épuisement et de dégradation de l'environnement (CE_i) ou encore comme la valeur ajoutée nette (VAN_i) diminuée des coûts de protection de l'environnement (CE_i);

c) Identité du produit intérieur (ajusté en fonction de l'environnement) pour l'ensemble de l'économie :

$$EPI = EVA_i - CE_h = PIN - CE = C + FC - CC - CE + X - M$$

définissant l'écoproduit intérieur net (PIN) comme étant égal à la somme de l'éco-valeur ajoutée des industries (EVA_i), diminuée des coûts de protection de l'environnement engendrés par les ménages (CE_h).

Selon les différentes évaluations présentées ci-dessus, leur portée et leur couverture, il est possible de calculer différents indicateurs ajustés en fonction de l'épuisement des

ressources naturelles ou en fonction conjointement de l'épuisement des ressources et de la dégradation de l'environnement.

La déduction de la consommation de capital naturel (CE), outre celle de la consommation de capital fixe (CC), du chiffre de formation brute de capital, permet de calculer l'écoformation nette de capital (EFC), indicateur susceptible d'être utilisé pour démontrer la non-durabilité des performances économiques.

Notons que les problèmes de méthodologie et de données rencontrés ont jusqu'à présent été peu favorables à l'élaboration d'estimations consistant à déduire le solde des revenus de facteurs et des transferts courants versés ou reçus de l'étranger ; et en outre, les coûts des répercussions environnementales transfrontières pour obtenir l'écorevenu national (ERN).

Pour arriver à déterminer les différents agrégats, nous allons procéder à une réorganisation du TRE en vue de faire ressortir les secteurs clés sur lesquels on veut mettre l'accent.

1 : La détermination du Produit Intérieur Net

La détermination du produit intérieur net exige que l'on détermine la consommation du capital fixe pour les différents secteurs d'activités. Selon les informations que nous avons obtenues de la Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale de même qu'au niveau du Ministère de l'économie, la consommation de capital fixe public est déterminée au 1/15^{ème} de la Formation Brut de Capital Fixe (FBCF) public. Ne disposant de données sur la consommation de capital fixe privé nous allons supposer que ce dernier aussi est de l'ordre de 1/15^{ème} de la Formation Brute de Capital Fixe privée.

Le TRE dont nous disposons est désagrégé et réagrégué pour mettre en valeur un certain nombre de secteurs clés de l'économie tels que l'agriculture, la pêche, l'élevage, la chasse, les industries extractives, etc. Les résultats de la désagrégation et de la réagrégation de même que les valeurs de la consommation du capital fixe dans les différentes branches de l'activité économique sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau N°63: Tableau des ressources et des utilisations (année 2000) en millions de F CFA

	Agricul ture	Elevage, chasse	Sylvi culture	pêche	Indus extract	Indus manufac	Elect, gaz eau	Construc tion	Adm, pub	Services	Total industrie	Impor tation	Expor tation	Cons finale	FBCF	Variat stock	Total
Total production (A) au prix d'acquisition	353 825	45 818	36 740	27 814	52073	635 637	62 765	90 776	233 127	368 201	1 906 776	454 612					2 361 388
Consommation intermédiaire (B)	33 420	8 134	5 593	1 867	26816	280 496	37 689	65 651	67 332	296 868	823 866		301 591	1 066 435	137 706	31 790	2 361 388
Valeur ajoutée brute (C)= (A) -(B) au prix d'acquisition	320 405	37 684	31 147	25 947	25257	355 141	25 076	25 125	165 795	71 333	1 082 910						
Consommation (D) de capital fixe	0	262	0	0	0	2 953	0	5 965	0	0	9 180						
Valeur ajoutée nette (E)=(C) -(D) au prix d'acquisition	320 405	37 422	31 147	25 947	25257	352 188	25 076	19 160	165 795	71 333	1 073 730						
Rémunération des employés (F)	1 957	599	662	174	7302	20 238	4 742	9 173	114 447	77 554	236 848						
Impôts - subventions (G)	0	0	0	0	459	1 107	628	179	-175	2 563	4 761						
Excédent net (H)=(E)-(F)-(G) d'exploitation	318 448	36 823	30 485	25 773	17 496	330 843	19 706	9 808	51 523	-8 784	832 121						

Source : Auteur, à partir du TRE 2000 du Togo

Les comptes de ressources et d'utilisation des ressources du tableau ci-dessus expriment trois identités comptables nationales fondamentales (les données du tableau sont indiquées en millions de francs CFA) :

Identités des ressources-utilisations :

Production (1 906 776) + importations (454 612) = **(2 361 388)** = consommation intermédiaire (823 866) + exportations (301 591) + consommation finale (1 066 435) + formation brute de capital fixe (137 706) + variation de stock (31 790) = **(2 361 388)**;

Identité de la valeur ajoutée :

Valeur ajoutée **(1 073 730)** = production (1 906 776) – consommation intermédiaire (823 866) - consommation de capital fixe (9 180);

Identité du produit intérieur qui considère l'économie comme un ensemble :

Produit intérieur brut (PIB) = valeur ajoutée brute totale **(1 082 910)** = consommation finale (1 066 435) + formation brute de capital fixe (137 706) + variation de stock (31 790) + (exportations - importations) (301 591 - 454 612) = (-153 021).

Dans ce tableau, les valeurs de la valeur ajoutée nette représentent les produits intérieurs nets pour chaque secteur d'activité.

Par la suite, ces agrégats seront repris afin de déterminer leur modification une fois l'épuisement des ressources naturelles sera pris en compte.

2 : La détermination de la dépréciation du capital naturel

Il est important de souligner d'ores et déjà que nous ne pourrions pas déterminer la dépréciation du capital naturel pour tous les secteurs de l'activité économique de manière exhaustive et ceci par manque de données statistiques adéquates dans les différents secteurs. Cependant, notre analyse se limitera à la prise en compte d'un certain nombre de ressources prédominantes dans l'activité économique. Il s'agira des phosphates pour les ressources naturelles, de la pêche artisanale maritime pour les ressources halieutiques et de l'exploitation forestière.

2.1 : La mesure de la dépréciation des ressources de phosphates

De façon générale, déterminer la valeur de la dépréciation d'une ressource revient à déterminer la rente issue de l'exploitation de cette ressource. Nous allons utiliser comme cela déjà été le cas dans le chapitre précédent, la méthode de prix net pour évaluer l'épuisement de la ressource pour l'année 2000.

Tableau N°64: Estimation du prix net pour les phosphates (période 1999 – 2000)

Estimation du prix net (données en F CFA par tonne)	
(1) Prix de marché	
Au début de la période comptable (1999)	26 485.2
A la fin de la période comptable (2000)	28 554.0
Moyenne sur la période comptable	27519.6
(2) Coût de production	
Au début de la période comptable	14 937.84
A la fin de la période comptable	17 262.75
Moyenne sur la période comptable	16100.3
Prix net = (1) – (2)	
Au début de la période comptable	11547.36
A la fin de la période comptable	11291.25
Moyenne sur la période comptable	11419.3

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie (2009) et notre estimation basée sur l'étude de NEI (1998)

A partir de ces informations, nous pouvons dresser le compte monétaire des phosphates pour l'année 2000 en se basant sur les éléments du compte physique des phosphates que voici.

Tableau N°65: Compte physique des phosphates (période 1999 – 2000)

	Actif du sous sol
	Phosphates (en tonne)
Stock d'ouverture (1999)	63 900 000
Utilisation économique (épuisement)	-1 400 000
Autres accumulations	0
Autres changements de volume	0
Stock de clôture (2000)	62 500 000

Source : Auteur, à partir des données de la Direction de l'économie (2009) et de US Bureau of mines (2001)

Le compte monétaire se présente comme suit :

Tableau N°66 : Compte monétaire des phosphates (1999 -2000)

	Actif du sous sol
	Phosphates (en millions de FCA)
Stock d'ouverture (1999)	737 876.3
Utilisation économique (épuisement)	-15 987.02
Autres accumulations	0
Autres changements de volume	0
Réévaluation	-16 186.15
Stock de clôture (2000)	705 703.13

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°64 et N°65

2.2 : La mesure de la dépréciation des ressources halieutiques : cas de la pêche artisanale maritime

L'évaluation de la pêche artisanale maritime pour la période comptable 1999 -2000 a été déjà effectuée dans le chapitre 3. Les résultats de cette évaluation monétaire sont présentés dans le Tableau N°15.

Les éléments de ce compte monétaire seront utilisés dans la détermination des agrégats macroéconomiques ajustés.

2.3- La mesure de la dépréciation des ressources forestières

La mesure de la dépréciation des ressources forestières passe par l'élaboration du compte monétaire des forêts. Pour ce faire, nous allons d'abord dresser le compte forestier en unités physiques pour la période comptable (1999 -2000). Ici, nous allons plutôt nous intéresser aux volumes de bois ayant une fonction économique notamment le volume de bois commercial. Nous allons utiliser la même méthodologie que dans la section 4 paragraphe 2.3.1 du chapitre 1 de la deuxième partie en se référant d'abord aux superficies forestières de la période comptable, et ensuite calculer le volume de bois commercial. Les superficies forestières de la période comptable se présentent comme suit :

Tableau N°67: Superficies des formations forestières pour la période de 1999 -2000 en ha

Années	Forêts semi décidues	Forêts denses sèches	Forêts denses de montagne	Savane arborée et boisée	Plantations
1999	216500	27900	47900	525200	37089
2000	213200	26800	46500	501000	38574

Source : Plan d'Action Forestier National (Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique : 13 – 17 Avril 1998)

Le volume de bois commercial est estimé à partir de ces superficies forestières en se référant au tableau N° 27 : Volume de bois par hectare et par formation forestière.

Tableau N°68: Volume de bois commercial de la période 1999 -2000 en milliers de m³

Années	Forêts semi décidues	Forêts denses sèches	Forêts denses de montagne	Savane arborée et boisée	Plantations
1999	17320	1953	2874	2626	11126,7
2000	17056	1876	2790	2505	11572,2

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°27 et N°67

A partir de ces informations, nous pouvons dresser le compte forestier en unités physiques pour la période comptable de 1999-2000. Mais, rappelons que nous ne disposons que du volume de bois exploité de manière globale pour la période comptable. Nous n'avons pas d'informations sur l'épuisement de la ressource de manière désagréé c'est-à-dire par formation forestière. Ceci a pour conséquence la difficulté de déterminer les autres accumulations pour les différentes formations forestières qui sont calculées comme le solde c'est-à-dire en soustrayant du stock de clôture, le stock de début et le volume de bois exploité, l'hypothèse de la marginalisation des autres changements de volume formulée précédemment dans le chapitre 1 de la deuxième partie lors de l'établissement du compte forestier tenant toujours.

Tableau N°69: Compte Forestier pour la période 1999-2000 (en milliers de m³)

	Forêts (en milliers de m3)					
	Forêts denses semi décidues	Forêts denses sèches	Forêts denses sèches de montagne	Savanes boisées et arborées	Plantations forestières	TOTAL
Stock d'ouverture (1999)	17320	1953	2874	2626	11126,7	35899,7
Utilisation économique ¹²² (volume de bois exploité)	nd	nd	nd	nd	nd	-62
Autres accumulations ¹²³ (Croissance naturelle, Mortalité naturelle, Affectation d'actifs d'environnement à une utilisation économique)	nd	nd	nd	nd	nd	-38,5
Autres changements de volume (incendies, inondations, tremblements de terre, attribution d'un statut protégé interdisant l'abattage)	-	-	-	-	-	-
Stock de clôture (2000)	17056	1876	2790	2505	11572,2	35799,2

Source : Auteur, à partir des données FAOSTAT relatives aux produits du bois et du Tableau N°68

Pour élaborer le compte monétaire relatif aux forêts, nous allons également utiliser la méthode de prix net. Mais il est important de rappeler qu'ici, il est difficile d'avoir les données sur les prix des bois sur pied des différentes essences. Cependant, nous allons nous référer aux données de la FAO sur la quantité et valeur du bois exporté au cours de la période comptable pour déterminer une valeur approximative du prix du bois. En ce qui concerne les coûts de production, faute d'études sérieuses dans le domaine, ils sont reconstitués à partir des données et informations collectées auprès des services de l'ODEF. Ils se chiffrent à environ à 1 150 000 FCFA par hectare de plantations y compris les coûts de préparation de terrain, d'entretien, d'éclaircie, et les coûts des permis de dégagement, de coupe, et de transport. En supposant que nous avons 300 m³ de bois commerciale par hectare dans les plantations en référence des études faites dans le cadre du projet GCP/INT/679/EC du programme de partenariat CE-FAO (1998-2002), nous aurons un coût de production qui serait environ 3833 F par m³. Il est vrai que les coûts de production des plantations sont censés être plus élevés que ceux des formations naturelles. Cependant, compte tenu du caractère agrégé des données que nous avons et ne disposant pas d'une clé de répartition, nous allons appliquer les même

¹²² Le volume total du bois exploité vient de FAOSTAT

<http://faostat.fao.org/site/626/DesktopDefault.aspx?PageID=626#ancor>

¹²³ Elles sont déterminées comme le solde c'est-à-dire en soustrayant du stock de clôture, le stock de début et le volume de bois exploitable

coûts de production pour les différentes formations forestières. Toutefois, rappelons que la plupart des grumes et sciages proviennent des plantations, ce qui réduit le biais causé par l'application d'un coût de production uniforme tant pour les formations naturelles que pour les plantations.

Tableau N°70: Estimation du prix net pour les ressources forestières (période 1999 – 2000)

Estimation du prix net (données en F CFA par m³)	
(1) Prix de marché	
Au début de la période comptable (1999)	47996,16
A la fin de la période comptable (2000)	34003,47
Moyenne sur la période comptable	40999,82
(2) Coût de production	
Au début de la période comptable	3833,00
A la fin de la période comptable	3833,00
Moyenne sur la période comptable	3833,00
Prix net = (1) – (2)	
Au début de la période comptable	44163,16
A la fin de la période comptable	30170,47
Moyenne sur la période comptable	37166,82

Source : Auteur, à partir des données de FAOSTAT et des données recueillies sur le terrain

Le compte monétaire des ressources forestières se présente comme suit :

Tableau N°71: Compte monétaire relatif aux produits ligneux (période de 1999-2000)

	Produits ligneux (en millions de FCA)
	1 585 444,13
Stock d'ouverture (1999)	
Utilisation économique (épuiement)	-2 304,34
Autres accumulations	-1 430,92
Autres changements de volume	-
Réévaluation	-501 630,01
Stock de clôture (2000)	1080 078,86

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°69 et N°70.

Dans le cas des ressources forestières (produits ligneux), on remarque une moins value de la ressource.

3 : Agrégation et comparaison des indicateurs classiques et ajustés en fonction de l'environnement

L'application d'une évaluation monétaire aux stocks physiques et aux variations de stocks permet donc de calculer des agrégats modifiés en fonction de l'environnement, tels que le capital naturel/patrimoine, ainsi que l'écoaleur ajoutée et l'écoproduit intérieur net ajustés en fonction de l'environnement (EVA et EPI). Le tableau ci-dessous est le résultat des compilations des comptes nationaux et des valeurs monétaires de stocks d'actifs naturels, ainsi que de leur épuisement. Ici, nous avons supposé que l'épuisement des ressources forestières est dû à la sylviculture, des ressources halieutiques à la pêche et des phosphates à l'activité d'extraction.

Tableau N°72: Comptes environnementaux et économiques intégrés (en millions de FCFA)

	Agriculture	Elevage, chasse	Sylviculture	pêche	Indus tries extractives	Indus tries manufacturières	Electricité, gaz eau	Construction	Administration, publique	Services	Total industrie
Stock d'ouverture											
Total production (A) au prix d'acquisition	353825	45818	36739,54	27814	52073,23	635637	62765	90776	233127	368201	1906776
Consommation (B) intermédiaire	33420	8134	5593	1867	26816	280496	37689	65651	67332	296868	823866
valeur ajoutée brute (C) = (A)-(B) au prix d'acquisition	320405	37684	31147	25947	25257	355141	25076	25125	165795	71333	1082910
Consommation (D) de capital fixe	0	262	0	0	0	2953	0	5965	0	0	9180
Epuisement	0	0	2304	1513	15987	0	0	0	0	0	19804
Actifs du sous sol					15987,02						15987,02
Ressource halieutique				1512,774							1512,774
Ressource forestière			2304,34								2304,34
Valeur ajoutée nette (E)= (C)-(D) au prix d'acquisition	320405	37422	31147	25947	25257	352188	25076	19160	165795	71333	1073730
Rémunération des employés (F)	1957	599	662	174	7302	20238	4742	9173	114447	77554	236848
Impôts - subventions (G)	0	0	0	0	459	1107	628	179	-175	2563	4761
Excédent net H= (E)-(F)-(G) d'exploitation	318448	36823	30485	25773	17496	330843	19706	9808	51523	-8784	832121
Eco-valeur ajoutée	320405	37422	28842	24434	9270	352188	25076	19160	165795	71333	1053925
Autres accumulations											
Autres changements de volume											
Réévaluation											
Stock de clôture											

Tableau N°72: Comptes environnementaux et économiques intégrés (suite) (en millions de francs)

	Importation	Exportation	Consommation finale	FBCF	Variation de stock	Actifs naturels économiques		
						Réserves minérales	Stock de poissons	Forêt
Stock d'ouverture						737876,3	3211,701	1585444,13
Total production au prix d'acquisition	454612							
Consommation intermédiaire (B)		301591	1066435	137706	31790			
valeur ajoutée brute au prix d'acquisition								
Consommation de capital fixe								
Epuisement								
Actifs du sous sol						-15987,02		
Ressource halieutique							-1512,774	
Ressource forestière								-2304,34
Valeur ajoutée nette au prix d'acquisition								
Rémunération des employés (F)								
Impôts - subventions (G)								
Excédent net d'exploitation								
Ecoaleur ajoutée								
Autres accumulations						0	778,408	-1430,92
Autres changements de volume						0	nd	nd
Réévaluation						-16186,15	502,564	-501630,01
Stock de clôture						705703,13	2979,9	1080078,86

Source : Auteur, à partir des données des tableaux N°15, N°63, N°66, N°71

L'écoproduit intérieur net évalué aux valeurs marchandes (EPI) (1 053 925), est égal au PIN (1 073 730) diminué du coût d'épuisement (19 804), soit une diminution de près de 1.84 %.

Les coûts écologiques mentionnés dans le tableau (19 804) apparaissent dans les comptes d'actifs du SEEA sous forme de changements de volume de la désaccumulation de capital (épuisement : -15982.02-1512.774-2304.34);

Le tableau suivant fait une synthèse de la comparaison entre le produit intérieur net classique et le produit intérieur net ajusté environnementalement aux valeurs marchandes.

Tableau N°73: Comparaison des agrégats PIB et PIN avec EPI

		Élevage et chasse	sylvicul ture	Pêche	Industries extractives	Industries manufactu rières	Construc tion
PIB (millions FCFA)	1 082 910	37684	31 147	25 947	25 257	355141	25125
PIN (millions FCFA)	1 073 730	37422	31 147	25 947	25 257	352 188	19160
EPI (millions FCFA)	1 053 925	37422	28 842	24 434	9 270	352 188	19160
(PIN-EPI)/PIN (en %)	1,84	0,00	7,40	5,83	63,30	0,00	0,00
(PIB-EPI)/PIB (en %)	2,68	0,70	7,40	5,83	63,30	0.83	23,74

Source : Auteur, à partir des données du tableau N°72

La comparaison du produit intérieur net au produit intérieur net ajusté en fonction de la dépréciation des ressources naturelles montre que la prise en compte de la dépréciation des ressources naturelles dans les comptes nationaux devrait faire baisser globalement le produit intérieur net de 1.84% et le PIB de 2.68%. Toutefois, c'est le produit intérieur net des industries extractives qui est le plus touché avec une baisse de 63,30%. La baisse du produit intérieur net des secteurs de la sylviculture et de la pêche sont respectivement 7,40% et 5,83%.

A partir des informations contenues dans le compte environnemental et économique intégré, on peut également mesurer la soutenabilité de l'économie togolaise en comparant l'agrégat macroéconomique ajusté en fonction de l'environnement (EPI) avec la consommation finale (1 066 435) est supérieure à l'écoproduit intérieur (EPI) (1 053 925). La différence entre ces deux agrégats : EPI (1 053 925) – CF (1 066 435) = l'épargne véritable (-12 510) est négative

pour le Togo. Ceci signifie donc que pour le Togo l'on se trouve en face d'une situation de désépargne puisque dans ce cas précis on consomme plus que ce qu'on produit en tenant compte de la dépréciation du capital naturel dans l'ajustement du PIN. Dans ces conditions, on voit bien que l'économie togolaise n'est pas soutenable. Ce résultat vient confirmer le résultat déjà établi dans le chapitre 1 de la première partie de cette thèse en faisant une combinaison des indicateurs : empreinte écologique et IDH. Comme on peut le constater les générations actuelles sont en train d'empiéter sur la consommation des générations futures ce qui risque de compromettre la capacité de ces derniers à avoir un niveau de bien-être au moins égal à celui de la génération actuelle. Ce qui prend le contre sens de la définition donnée du développement durable dans le rapport Brundtland à savoir « le développement durable est le développement qui permet de satisfaire les besoins de la génération présente sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs ». Une utilisation plus soutenable de nos ressources naturelles s'impose donc en vue de ne pas mettre en péril le bien-être des générations futures.

Conclusion du chapitre

Avant de procéder à la mise en place des différents comptes, il a été nécessaire de montrer dans ce chapitre, le rôle combien important que joue les actifs naturels produits dans les différents secteurs de l'économie togolaise. A cet effet, nous avons essayé de faire ressortir dans la mesure où les données existent, la production en volume des actifs agricoles notamment celle des cultures vivrière et de rente et la production de l'élevage. Les autres types d'actifs naturels en occurrence les actifs du sous-sol, halieutiques et forestiers ont été présentés dans le chapitre précédent. La contribution de ces différents actifs à l'économie est évaluée à travers leurs valeurs ajoutées brutes. Il ressort que l'agriculture contribue à elle seule à plus de 31% au PIB dont un peu plus de 29% pour l'agriculture vivrière en 2009. La contribution des cultures de rentes au PIB quant à elles est en baisse depuis 2002 passant de plus de 4% en 2001 à moins de 2% en 2009 à cause surtout de la crise dans la filière coton.

En ce qui concerne la filière élevage, notons simplement que sa contribution au PIB est faible. Elle passe d'environ 4.7% en 2000 à 6.6% en 2009. Rappelons que le Togo est déficitaire en produits d'élevage. La production nationale ne couvre que 65% de la demande intérieure qui ne cesse d'augmenter contraignant ainsi le pays à se tourner vers les importations. Ce constat devrait interpeller les autorités en charge de l'agriculture pour

réfléchir à un mécanisme de relance de la filière et réduire ainsi la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur.

En dehors de l'analyse de la contribution des actifs naturels produits qui devraient rentrer dans la mise en place de la comptabilité environnementale et économique, l'établissement du Tableau Ressources Emplois basé sur la nomenclature du SEEA 2003 à partir des comptes d'offre et d'utilisation de produits, des comptes d'offre et d'utilisation de résidus et du compte d'utilisation des ressources naturelles a permis de révéler la présence d'un flux net de matière dans l'économie de 5733,32 (milliers de tonnes) dû essentiellement à la branche service et à la consommation des ménages. La mise en place d'unités de traitement et de recyclage de déchets pourrait résoudre en partie ce problème d'accumulation de déchets et résidus dans l'économie. Il est à noter que nous n'avons pas tenu compte de la capacité d'assimilation de la nature dans notre analyse.

L'élaboration du Tableau Ressources Emplois hybride après une désagrégation des comptes nationaux classiques dans l'optique de l'environnement a permis non seulement de montrer l'incidence de chaque secteur de la production sur l'environnement et vice versa à travers les flux de résidus, mais aussi à leur opposer des valeurs monétaires permettant ainsi d'avoir un tableau de bord plus complet de l'économie togolaise. Notre analyse dans ce chapitre nous a conduit à la détermination du produit intérieur net ajusté de la dépréciation des ressources naturelles. Une comparaison des agrégats classiques (PIB) et (PIN) avec l'agrégat ajusté (EPI) montre que la prise en compte de la dépréciation des ressources naturelles a fait baisser respectivement le PIN et le PIB classique de 1.84% et de 2.68%. Si notre étude n'a tenu compte que de la dépréciation des ressources naturelles, il est à noter que d'autres ajustements pourront être apportés au PIN en considérant la dégradation des actifs naturels (érosion) et de l'environnement (émission des rejets dans l'atmosphère).

Il convient de noter aussi qu'une comparaison de l'EPI avec la consommation finale a permis de conclure que l'économie togolaise n'est pas soutenable.

Conclusion générale

Suscité par l'inquiétude de l'absence d'un instrument pouvant prendre en considération les questions de l'environnement dans la production au Togo, ce travail de recherche permet de répondre à cette inquiétude par la mise en place d'une comptabilité environnementale et économique intégrée permettant de montrer l'incidence de chaque secteur de l'activité économique sur l'environnement et vice versa. En effet, la croissance économique du Togo s'est appuyée dans une large mesure sur ses ressources naturelles de façon à poursuivre l'industrialisation du pays. Dans de nombreux secteurs, les ressources naturelles, telles que forêts, phosphate, etc., fournissent des moyens qui contribuent de manière décisive au développement; or, le pays n'a pas comptabilisé l'épuisement des ressources dans son système classique de comptes nationaux. Le système classique de comptabilité nationale a tenu compte seulement en partie de ces différentes fonctions en portant essentiellement sur les transactions commerciales et les indicateurs qui traduisent les principaux facteurs de la production de bien-être sans toutefois mesurer le bien-être proprement dit.

Notre travail de recherche a permis de montrer l'apport des ressources naturelles nécessaires aux activités de production et de consommation, l'absorption des résidus par les milieux ambiants et la prestation de services d'environnement nécessaires à la vie et aux différentes activités humaines.

La présente thèse a examiné la comptabilité environnementale en tant que processus comptable et en tant que processus politique. Comme processus comptable, cette thèse a permis de produire un grand nombre d'informations utilisables afin de faciliter la formulation des politiques économiques et environnementales. Ces informations peuvent également servir à évaluer les résultats économiques, à faire des réformes de politiques économiques et à évaluer l'efficacité des politiques ainsi réformées. Elles peuvent par ailleurs contribuer à l'identification des problèmes et des priorités en matière d'environnement, à déceler les pressions écologiques localisées et à concevoir les politiques de protection de l'environnement, et enfin, à évaluer les répercussions des mesures de préservation de l'environnement.

En tant que processus politique, les résultats de cette thèse peuvent améliorer les modalités d'élaboration de l'action gouvernementale. Elle instaure la participation des parties intéressées à l'élaboration des politiques, facilite l'identification des priorités écologiques, favorise une approche intégrée des problèmes mis en évidence, développe la prise de conscience de l'environnement.

Certaines parties seulement du SEEA ont donné lieu effectivement à des compilations dans le cadre de cette étude. Cela s'explique par le manque de données et par le caractère contestable de certaines évaluations des services d'environnement et de leurs répercussions sur le bien-être. De ce fait, nous avons systématiquement exclu les modules du SEEA qui étendaient la frontière de la production des comptes nationaux à la production des ménages et à ses effets sur l'environnement, ainsi qu'à la production naturelle des services d'élimination des résidus, à la fourniture d'espace et à différents services offrant un intérêt physiologique et récréatif.

En outre, il s'est également avéré difficile de mettre en œuvre des modules appliquant des évaluations des dommages infligés aux écosystèmes et aux êtres humains, suite à la perte de ces services.

Pour mener à bien ce travail de recherche, il a fallu avoir une notion précise de la situation de la comptabilité nationale dans le pays, des objectifs et des priorités de la politique environnementale et économique, et de la disponibilité des données, en particulier sur la situation de l'environnement. Cette connaissance des capacités statistiques, de la situation de l'environnement et des priorités politiques, a facilité la formulation d'un programme de travail et la bonne coordination de la collecte de données auprès des différents organismes. De plus, elle a permis de justifier l'intérêt présenté par l'établissement d'une comptabilité environnementale pour le Togo et d'étudier les moyens nécessaires à cet effet en dépit des insuffisances au niveau des données. Pour remédier à ces graves lacunes de données disponibles, il a fallu s'appuyer sur des études spéciales et partielles, concernant par exemple un écosystème local spécifique ou des aspects particuliers d'une ressource naturelle, pour pouvoir établir des estimations à l'échelle nationale.

Il est à noter que le cadre de référence comptable autorise l'incorporation de jeux de données partiels et leur extension de manière compatible avec les variables économiques connexes, telles que la consommation intermédiaire de matières ou la production. (Nations Unies, 2001). De cette façon, des données administratives et des études spéciales qui n'ont pas été créées pour les besoins de la comptabilité environnementale ont pu être utilisées.

Cependant, nous avons eu à faire face et à surmonter plusieurs problèmes notamment de :

- collecte et d'existence de données sur l'environnement en termes physiques surtout en ce qui concerne la production industrielle et les services;

- rendre plus explicite les évaluations des actifs naturels qui sont déjà inclus dans le Système de comptabilité nationale classique (SCN) ;
- désagrégation et de réagrégation des données ;
- multiplicité des sources de données et de la qualité des données : les éléments rentrant dans une variable peuvent varier d'une source à une autre ;
- la période comptable : les données ne provenant pas toujours d'une même source, il peut arriver que les données attribuées à une période ne coïncident pas forcément avec la période comptable retenue (c'est-à-dire que toutes les données ne courent pas de janvier à décembre de l'année comptable retenue).

Malgré ces difficultés, nous avons pu établir le compte des terres et d'utilisation des terres ainsi que le compte forestier. Nous avons par ailleurs établis les comptes d'offre et d'utilisation de la production, les comptes d'offre et d'utilisation des résidus, et le compte d'utilisation des ressources naturelles. Notons également que nous avons procédé à l'établissement de compte de flux hybride physique et monétaire après une désintégration des comptes nationaux dans l'optique de l'environnement. Ceci nous a permis d'identifier l'impact de chaque secteur d'activité en termes physique et monétaire sur les autres secteurs de même que l'effet des résidus de ces différents secteurs sur l'environnement et vice versa. Au total, notre étude a révélé qu'il y a une accumulation nette de flux de matières dans l'économie due essentiellement à la branche des services et à la consommation des ménages.

Rappelons également que dans le souci d'apporter des réponses précises à notre question de recherche, nous avons procédé à une analyse économique de la gestion de certaines ressources dont l'exploitation requiert une attention particulière des autorités togolaises soit de part la baisse de leur productivité, soit de leur contribution au revenu de l'Etat. Ces analyses nous ont permis de démontrer qu'il y a urgence pour le Togo de revoir sa politique de gestion des ressources de phosphate de sorte à permettre à la ressource de dégager les revenus nécessaires à la production de capital de substitution. De même, une sonnette d'alarme a été tirée au regard des résultats obtenus pour une nouvelle redéfinition de la politique de gestion des ressources halieutiques qui doit être plus orientée vers la protection des ressources en péril et le développement des pêcheries fluviales sous exploitées. La gestion du couvert forestier du pays devrait être améliorée par l'adoption rapide des décrets d'application des diverses lois et un contrôle plus accru des mécanismes de surveillance. De nouvelles dispositions devraient être prises pour une gestion intégrée de la politique de

l'habitat, de l'agriculture et de la protection des forêts puisque notre étude a permis d'identifier les causes essentielles de la perte de la superficie forestière du pays.

Les évaluations monétaires des actifs naturels que nous avons eu à effectuer au cours de ce travail de recherche nous ont permis de faire des ajustements du Produit Intérieur Net en tenant compte de l'épuisement des ressources naturelles. Les résultats révèlent que la prise en compte de la dépréciation des ressources naturelles notamment des phosphates, des ressources des pêches artisanales maritimes et des produits forestiers ligneux a fait baisser respectivement le Produit Intérieur Net de 1,84% et le Produit Intérieur Brut de 2,68%. Une comparaison de la consommation finale avec l'Ecoproduit Intérieur (EPI) a permis de montrer que l'épargne véritable du Togo est négative permettant de conclure que l'économie togolaise n'est pas soutenable.

Au-delà de ces quelques résultats auxquels nous avons abouti, cette étude comporte de nombreuses limites. Nous nous attacherons à décrire celles que nous considérons comme étant les principales.

En premier lieu, la multiplicité des sources de données (données provenant des plusieurs Instituts qui n'ont pas forcément les mêmes mécanismes de traitement et d'ajustement des données) peut entraîner des biais sur les résultats auxquels l'on abouti surtout que la période de collecte des données peut ne pas coïncider d'un Institut à un autre.

En second lieu, compte tenu de l'état embryonnaire des statistiques sur l'environnement, nous étions amenés à estimer dans le cas où c'est possible les données manquantes ou à faire des hypothèses fortes sur certaines données. Cet état de chose peut induire des incertitudes non estimables sur les résultats.

Et enfin, en troisième lieu, compte tenu de manque d'informations sur la pollution transfrontalière, nous n'avons pas tenu compte des flux d'échanges de résidus avec le reste du monde lors de l'établissement des comptes de flux.

L'approche de base suivie pour établir une comptabilité environnementale et économique au Togo a consisté à utiliser les données comptables nationales existantes pour l'année 2000 (année pendant laquelle des tableaux complets d'entrées-sorties ont été établis). Cependant, les ajustements du Produit Intérieur Net que nous avons pu effectuer ne tiennent compte que de l'épuisement de certaines ressources naturelles. La prise en compte de la dégradation des actifs naturels et des dépenses liées à l'environnement n'ont pas pu se faire à cause de données insuffisantes et moins fiables même si la technique et la méthodologie pour une meilleure prise en compte de ces éléments dans les comptes nationaux sont connues et

exposées. La production de ces données dans le cas d'un projet d'enquête statistique devrait permettre de mesurer l'impact réel de la dégradation et de la dépréciation de l'ensemble des actifs naturels sur le Produit Intérieur Brut et mettre à la disposition des autorités un outil des décisions et de politique économique plus complet.

Par ailleurs, une autre étude complémentaire à ce travail de recherche pourrait intégrer la dégradation des actifs naturels due à l'érosion des sols, et la pollution des milieux atmosphériques, aquatiques et terrestres qui sont devenues aujourd'hui des préoccupations majeures du pays. Les coûts de ces problèmes d'environnement pour la collectivité doivent pouvoir être évalués par le SEEA et affectés aux activités économiques responsables des dommages infligés à l'environnement.

Références bibliographiques

- Abbe K. D. (2004), « Evaluation des conséquences du rejet des déchets phosphatés dans la mer : étude de la bio-accumulation de quelques éléments chimiques toxiques par les espèces animales : Cas du plomb et du cadmium » *Mémoire d'ingénieur de Travaux en Gestion de l'Eau et de l'Environnement*, Ecole supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires (ESTBA), Université de Lomé – Togo
- Adger N., M. Whitby (1991a), "National Accounting for the Externalities of Agriculture and Forestry. University of Newcastle-upon-Tyne," ESRC Countryside Change Initiative, *Working Paper* 16, University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne,
- Afeissa H.-S. (2007), *Ethique de l'Environnement*, éditions VRIN,
- Afristat (2001), « Guide méthodologique pour l'élaboration des comptes nationaux dans les états membres d'Afristat », *série méthodes* n° 4, mars.
- Ahmad Y. J., S. El Serafy, E. Lutz (1989), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, eds. Washington: Banque mondiale
- Altschuler Z. S. (1980), *The geochemistry of trace elements in marine phosphorites. Part I. Characteristic abundances and enrichment*. In Bentor YK (Ed), *Marine Phosphorites*, Soc of Economic Paleontologists and Mineralogists 28, 19-30
- Anthause N. (1999), « L'évaluation des coûts externes – de la théorie à la pratique : Interrogation sur l'évolution de la comptabilité sociale et sur sa place parmi d'autres systèmes d'information au sein de l'entreprise », *Thèse de doctorat*, Université de Nice Sophie-Antipolis, Institut d'Administration des entreprises.
- Aronsson T., P-O. Johansson, K-G. Löfgren (1997), *welfare measurement, Sustainability and Green National Accounting : A growth Theoretical Approach* ». Edward Elgar, Engalnd
- Asheim G. (1994), "Net National Product as an indicator for sustainability", *Scandinavian Journal of Economics*, 96, pp. 257-265.
- Atkinson et al (1997), *Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment*. Cheltenham: Edward Elgar, 1997.
- Atkinson G., K. Hamilton (2003) "Saving, growth and the resource curse hypothesis" *World Development* 31 (11), 1793-1807.
- Auty R. (2007), "Natural resources, capital accumulation and the resource curse", *Ecological economics* 61, p. 627-634
- Barbier E. B., A. Markandya (1990), "The Conditions for Achieving Environmentally Sustainable Growth", *European Economic Review*, 34
- Barde J- P (1992), *Economie et Politique de l'environnement*, PUF, Paris.
- Bartelmus P. (1992), "Accounting for sustainable growth and development". *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 3, no.2.
- Bartelmus P. (2007), « SEEA-2003: Accounting for sustainable development? », *Ecological Economics*, Vol. 61 Issue 4, p 613-616, Mars .

- Bartelmus P., C. Stahmer, J. van Tongeren (1991), Integrated environmental and economic accounting: framework for a SNA satellite system. *Review of Income and Wealth*, series 37, no. 2, pp. 111-148.
- Belem G. (2006), « Le développement durable en Afrique: un processus sous contraintes expérience de l'industrie minière malienne », *VertigO – La revue en sciences de l'environnement*, Vol7no2, septembre.
- Ben Ali D. (2001), « Comptabilité de l'environnement dans le cadre d'une matrice des comptes sociaux : cas de Maroc », Forum Euro-méditerranéen des Instituts Economiques, seconde conférence de FEMISE, Marseille
- Berkeley H. (2001), « Prise en compte de l'écologie dans les comptes économiques de l'agriculture – quelques questions essentielles liées à la création d'un nouveau compte satellite intégrant l'environnement », Réunion commune CEE/EUROSTAT/FAO/OCDE sur les statistiques alimentaires et agricoles en Europe, Genève, 17-19 octobre.
- Boisvert V., F.-D. Vivien (2006), In C. Aubertin, F.-D. Vivien, *Le développement durable*, IRD-La Documentation française.
- Born A. (1992), *Development of natural Resources Accounts.- Physical and Monetary Accounts for Crude Oil and Natural Gas Reserves in Alberta*. National Accounts and the Environment Division Discussion Paper, No. 11. Ottawa : Statistique Canada.
- Boukpessi T. B., I. Adjéi-Touré (2005), « Situation sur le développement de la statistique de l'environnement au Togo », Atelier sur les statistiques de l'environnement, Dakar, 28 Février – 04 Mars
- Brunel S., (2009), « *le développement durable* », 3^{ème} éd., Paris, PUF, « Que sais-je »
- CMED (1987), *Notre avenir à tous*, Rapport Brundtland, Montréal, Fleuve.
- Coase R. H. (1960), "The Problem of Social Cost", repr, in Coase R., *The Firm, the Market and the Law*, The University of Chicago Press, Chicago, 1988.
- Comolet A. (1994), *Evaluation et comptabilisation du patrimoine naturel*, Collection « Environnement », Edition L'Harmattan.
- Conseil de l'Europe (Assemblée parlementaire) (2004), « Comptabilité environnementale en tant qu'instrument pour le développement durable », Rapport de la commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales. Rapporteur: M. Fausto Giovanelli, 11 février, doc 10071.
- Constanza R. (ed) (1991), "The science and management of sustainability", *Ecological Economics*, Columbia University Press, New York
- Costanza R., H. Daly (1992), "Natural capital and sustainable development", *Conservation Biology*, 6 (1), pp. 37-39.
- Da Motta R. S. (1994), "Some comments on depletion and degradation costs in income measurement". *Ecological Economics*, v. 11, n. 1, p. 21-26

- Da Motta R. S., C. A. Ferraz do Amaral (1998), "Estimating Timber Depreciation in the Brazilian Amazon", *Research Institute of Applied Economics (IPEA)*, FAO
- Da Motta, R. S., P. H. May (1996), "Measuring Sustainable Income: The Cases of Mineral and Forest Depletion in Brazil". In *Pricing the Planet: Economic Analysis for Sustainable Development*, (P. H. May and da Motta, R. S., eds.). *Columbia University Press*.
- Daly H. (1994), "Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital", in Jansson A.M., Hammer M., Folke C. et Costanza R. (eds), *Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability*, Washington D.C. Island Press
- Daly H. E. (1989), "Toward a measure of Sustainable Social Net National Product". In *Environmental Accounting for Sustainable Development*, (Y. J. Ahmad, El Serafy, S. and Lutz, E., eds.), The World Bank, Washington.
- Dasgupta P., G. M. Heal (1974), "The Optimal Depletion of Exhaustible Resources", *Review of Economic Studies*, 41, pp. 1-23.
- Dasgupta P., G. M. Heal (1981), *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press
- De Sadeleer N. (1993), "la conservation de la nature au-delà des espèces et des espaces: l'émergence des concepts écologiques en droit international" in Gérard Philippe, Ost François, Van de Kerchove Michel, *Image et usage de la nature en droit*, Bruxelles, Publications des Facultés Universitaires de saint Louis, p.169
- Desaigues B., P. Point (1993), *Economie du patrimoine naturel : la valorisation des bénéfices de protection de l'environnement*, Economica, Paris
- Drechsler C. (2002), « Comportement de protection de l'environnement et performances de l'entreprise industrielles : proposition d'une théorie particulière du processus de décision d'investissement environnemental », *Thèse de doctorat*, Ecole des hautes études commerciale
- Drechsler L. (1976), "Problems of recording environmental phenomena in national accounting aggregates", *Review of Income and Wealth*, ser. 22, no. 3, pp. 239-252.
- El Serafy S. (1989), "The proper calculation of income from depletable natural resources" dans *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Y. J. Ahmad, S. El Serafy et E. Lutz, eds. Washington : Banque mondiale, pp. 10-18.
- Everett G., A Wilks (1999), "The World Bank's Genuine Savings Indicator : a Useful Measure of Sustainability ?", *Bretton Woods Project*, London.
- FAO (1998), *Economic and environmental accounting for forestry : Status and current efforts*, Planning and Statistics Branch, Policy and Planning Division, Forestry Department, document disponible à l'URL <http://www.fao.org/DOCREP/005/AB600E/AB600E00.HTM>
- FAO (2000), *Ressources forestières naturelles et plantations au Togo*, Département des forêts
- FAO. (2007), *Profil des pêches et de l'aquaculture du Togo*, FAO

- Faucheux S., E. Muir, M. O'Connor (1997), "Neoclassical theory of natural capital and "weak" indicators for sustainability", *Land Economics*, vol 73, n° 4, pp. 528-552
- Faucheux S., J.-F. Noël. (1995), *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Collection U, Armand Colin Editeur, 370 p.
- Faucheux S., M. O'Connor (1999), « Un concept controversé : le capital naturel », *cahiers du C3ED*, n°99 – 01
- Faucheux S., M. O'Connor (eds), (1998), *Valuation for Sustainable Development : Methods and Policy Indicators*, Edward Elgar Publisher
- Faucheux, S., J- F. Noël (1995), *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Armand Colin, Paris.
- Funtowicz S., J. Ravetz, M. O'Connor (1998), "Challenges in the use of science for sustainable development", *International Journal of Sustainable Development*, vol. 1, n°1, pp. 99-107.
- Funtowicz S., M. O'Connor, J. Ravetz (1997), "Emergent Complexity and Ecological Economics", in van den Bergh J. and van der Straaten J. (eds.), *Economy and Ecosystems in Change*, Edward Elgar,
- Gadrey J. (2002), « De la croissance au développement, à la recherche d'indicateurs alternatifs », *working paper Séminaire DARES*,
- Georgescu-Roegen N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Georgescu-Roegen N. (1976), *Energy and Economic Myths*, Pergamon Press, New-York.
- Georgescu-Roegen N. (1979), "Energy Analysis and Economic Valuation", *Southern Economic Journal* 45 : pp. 1023-1058.
- Giraud, P.N., D. Loyer, (2006), Capital naturel et développement durable en Afrique, in S. Michailof (ed.), *A quoi sert d'aider le Sud ?* Economica, Paris.
- Gnandi K. (1998), "Cadmium and other inorganic contaminants in soils and sediment of the coastal region of Togo: a geochemistry study". *PhD thesis*, Univ of Erlangen-Nuremberg, Germany.
- Gnègnè Y. (2009), « L'impact de l'épargne véritable sur la croissance à long terme: une analyse empirique » *CERDI*, CNRS-Université d'Auvergne.
- Godard O. (2006), « La pensée économique face à l'environnement », in A. Leroux (ed.), *Leçons de philosophie économique - vol.2: Economie normative et philosophie morale*. Economica, Paris, 241-277.
- Grossman G. M, A. B. Krueger, (1995), "Economic growth and the environment", *The Quarterly Journal of Economics*, no 2,
- Hamaide B. (2004), « Economie, environnement et développement durable », Cours « Droit, gouvernance et développement durable », organisé par les Facultés universitaires Saint-Louis (Bruxelles),
- Hamilton K. (1995), "GNP and genuine savings". *Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE)*, University College London and University of East Anglia, London.

- Harribey J-M (2002), « Le développement durable est-il soutenable ? » Séminaire de l'OFCE – 18 juin
- Harribey J-M. (1995), « La prise en compte des ressources naturelles dans le modèle néo-classique d'équilibre général : éléments de critique », *Economies et sociétés*, Série « Développement, croissance et progrès », F, n° 35, 4/1997, p. 57-70.
- Harribey J-M. (1997), « Le développement durable est-il un concept soutenable? » Document de travail du CED, n° 14, Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Harribey J-M. (2002), « Richesse et valeur dans une perspective de soutenabilité », *Contre Temps*, n° 4, mai, Ed. Textuel, p. 71-84.
- Harris M., I. Fraser (2002), "Natural resource accounting in theory and practice: A critical assessment" *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 46:2, pp. 139–192
- Harrison A. (1989), "Introducing natural capital into the SNA", In "*Environmental Accounting for Sustainable Development*", (Y. J. Ahmad, El Serafy, S. and Lutz, E. eds.). The World Bank, Washington.
- Harrod R. F. (1980), *Towards a dynamic economics*, Greenwood Press, 1948
- Hartwick J. M (1988), The 'duality' of hotelling rent and economic depreciation, and growth accounting with exhaustible resources. Queen's University/Institute for Economic Research, (Discussion Paper, 712).
- Hartwick J. M. (1977), "Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources", *American Economic Review*, 66, pp. 972-974
- Hartwick J. M. (1990), Natural Resources, National Accounting and Economic Depreciation. In the *Journal of Public Economics*, Vol. 43, No. 3
- Hartwick J. M., A. Hagemann (1993), "Economic depreciation of mineral stocks and the contribution of El Serafy". In: LUTZ, E. (ed.). *Toward improved accounting for the environment*. Washington: The World Bank
- Heuting R. (1990), "The Brundtland Report: a matter of conflicting goals". *Ecological Economics* 2, 109-117.
- Holling C. S. (1973), Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:1-23.
- Hotelling H. (1931), "The economics of exhaustible resources", *Journal of Political Economy*, 39(2): 137-175.
- <http://developpementdurable.revues.org/document1120>.
- Hueting R. (1980), "*New scarcity and economic growth; More welfare through less production ?*", North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Hueting R. (1991), "Correcting national income for environmental losses: toward a practical solution for theoretical dilemma", in Costanza R. (ed), *Ecological Economics*, The Science and Management of Sustainability, New York: Columbia University Press.
- Hueting R., P. Bosch, B. de Boer (1992), "Methodology for the calculation of a sustainable income", *Statistical Essays M44*, Central Bureau of Statistics, Voorburg.

- Huybens N., C. Villeneuve (2004), « La professionnalisation du développement durable : au-delà du clivage ou de la réconciliation écologie – économie », *VertigO – La revue en sciences de l'environnement*, Vol 5, No 2, Septembre.
- INSEE (1986), « les comptes du patrimoine naturel », *Collections de l'INSEE*, série D N° 137-138, Décembre
- Jany-Catrice F. (2002), « les apports de la comptabilité nationale dans la quête d'indicateurs synthétiques », séminaire Dares du 15 octobre, paris.
- Jarvis I. et al (1994), Phosphorites geochemistry : State-of-the-art and environmental concerns. *Eclogiae Geol. Helv.* 87 (3): 643-700.
- Jevons W. S. (1865), *The Coal Question; an Inquiry concerning the progress of the nation and the probable exhaustion of our coal mines*, reprint, A. M. Kelley, New York, 1965.
- Johansson P. O. (1990), Valuing environmental damage. *Oxford Review of Economic Policy*, vol:6 (1), pp. 34-50.
- Kabongo J. (2004), « Intégrer économie et écologie : le cas de l'industrie canadienne », *VertigO – La revue en sciences de l'environnement*, Vol 5, No 2, Septembre.
- Kaplan R. S., T. Johnson. (1988), *The Rise & fall of Mannagement Accounting*, Harvard Business School Press, Boston.
- Koopmans T. (1965), *On the concept of optimal economic growth*, Pontificiae Academiae Scientiarum Scripta Varia
- Kubursi A.; Victor P.A., Hanna J.E. (1995), « How strong is weak sustainability? », *Economie appliquée*, tome XLVIII, n°2, p. 75-94.
- Lange G., R. Hassan., K. Hamilton. (2004), *Environmental Accounting in Action: Case Studies from Southern Africa*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Lange G.-M. (2007), "Environmental accounting: Introducing the SEEA-2003", *Ecological Economics*, Vol. 61 Issue 4, p589-591, Mars.
- Leandri M. (2009), "Environmental sustainability and the preservation of capacities:The case of ecological assimilative capacity in the economic analysis of optimal pollution", *Thèse de doctorat*, Ecole polytechnique, département d'économie
- Levet A. L. (2002), « Impact économique des politiques environnementales : Effet sur les coûts et la compétitivité des industries aéronautiques », *Thèse de doctorat*, Université Panthéon-Assas Paris II
- Loh J., S. Goldfinger (2006), *Rapport Planète vivante 2006*, Ed. WWF International, 41 p.
- Mäler K.G. (1991), « National Accounts and Environmental resources », in *Environmental and Resource Economics*, 1, Kluwer Academic Publishers.
- Mamalakis M. (1992), Misuse and Use of National Accounts as a Welfare Indicator: Selected Analytical and Measurement Issues, August, 22nd General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth, Flims, Suisse

- Ministère de l'environnement et de la production forestière du Togo (1999), Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, Premier rapport national du Togo sur la mise en œuvre de la convention.
- Ministère de l'environnement et des ressources forestières (1998), Rapport National à la Douzième Session de la Commission des Forêts et de la Faune Sauvage pour l'Afrique, MERF 13 – 17 Avril
- Ministère de l'environnement et des ressources forestières (2001), Communication nationale initiale du Togo, MERF, Novembre
- Ministère de l'environnement et des ressources forestières (2008), Rapport sur l'énergie domestique, cuisson et gestion des forêts au Togo, MERF, Mars
- Ministère de l'environnement et des ressources forestières du Togo (1997), Politique Nationale de l'environnement, Lomé
- Mobbs P. M. (1996), "The mineral industry of Togo", U.S. *geological survey*—minerals information Nations Unies (1991C). « Rapport de la Commission de statistique sur sa vingt-sixième session ». Documents officiels du Conseil Economique et social, 1991. Supplément no. 5, E/1991/25.
- Nations unies (1993). « Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. » Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992. Vol. 1. Résolutions adoptées par la Conférence.
- Nations Unies (1994), « Comptabilité économique et environnementale intégrée », Etudes méthodologiques, Série F N° 61, New York.
- Nations Unies (2001), « Comptabilité économique et environnementale intégrée », Manuel des opérations, Série F N°78, New York, pp 117.
- Nations Unies (2002), Rapport du Sommet mondial pour le développement durable, Publication des nations Unies, New York
- NEI (Netherlands Economic Institute), 1998, *Opérationnalisation d'un programme d'utilisation du Burkina phosphate*, UGFS/Ouagadougou, Burkina Faso
- NEPAD (2003), *Action Plan for the Environment Initiative*. New Partnership for Africa's Development, Midrand, <http://nepad.org/2005>.
- NEPAD (2006), *Plan d'action de l'initiative environnement du nouveau partenariat pour le développement en Afrique*, Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique, <http://nepad.org/2005>.
- Neumayer E., (2000), Resource accounting in measures of unsustainability : Challenging the World Bank's conclusions. *Environmental and Resource Economics* 15(3) : 257-278.
- Neumayer E., (2003), *Weak versus Strong Sustainability : Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Northampton, MA, Edward Elgar.

- Nordhaus W. D, J. Tobin (1973). Is growth obsolete? Dans *The Measurement of Economic and social Performance*. Studies in Income and Wealth, voi. 38, M. Mass, ed. New York et Londres : National Bureau of Economic Research, pp. 509-531.
- O'Connor M., J. Martinez-Alier (1997), "Ecological Distribution and Distributed Sustainability" in Faucheux S., O'Connor M., van der Straaten J. (eds.), *Sustainable Development : Concepts Rationalities and Strategies*, Kluwer, Dordrecht, pp.33-56
- OCDE (1971), Environnement et croissance dans les comptes nationaux. Document de travail. DES/NI (70). 3 (Rev.). (22 avril) Paris OCDE.
- OCDE (1989), « L'évaluation monétaire des avantages des politiques de l'environnement ». Etude préparée par D. W. Pearce et A. Markandya, Paris : OCDE.
- OCDE (2004), « Comptabilité environnementale en tant qu'instrument pour le développement durable », Commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales, Rapporteur: M. Fausto Giovanelli, Italie, Groupe Socialiste, 11 février, Doc. 10071.
- OCDE. (2005), *Perspectives économiques en Afrique 2004/2005*, OCDE.
- O'Connor M. (1997a), "The Internalization of Environmental Costs: Implementing the Polluter Pays Principle in the European Union", *International Journal of Environment and Pollution*, 7 (4), pp. 450- 482.
- O'Connor M.(1997b), "Environmental Valuation from the point of view of Sustainability" in Dragun A. K. et Jakobsson K. M. (eds), *Sustainability and Global Environmental Policy: New Perspectives*, Edward Elgar, pp. 149-178.
- Olson M. (1977), "The treatment of externalities in national income statistics", dans *Public Economies and the Quality of Life*, L. Wingo et A. Evans, eds. Baltimore, Maryland : Johns Bopkins University Press.
- ONU (2005), « Millenium Ecosystem Assessment », <http://www.greenfacts.org/fr/ecosystemes/index.htm>
- Page R. T. (1977), *Conservation and Economic Efficiency, An approach to material policy*, John Hopkins University Press, Baltimore, MY, Resources For the Future, Washington DC.
- Palm V., M. Larsson (2006), "Economic instruments and the environmental accounts", *Ecological Economics* 61 (2007) 684-692
- Pearce D. W. (1976), "The limits of cost-benefit analysis as a guide to environmental policy", *Kyklos*, 29(1): 97-112.
- Pearce D., A. Markandya, E. Barbier (1989), *Blueprint for a Green Economy*. Londres : Earthscan Publications, Ltd.
- Pearce D., E. Barbier, A. Markandya (1990), *Sustainable Development. Economies and Environment in the Third World*. Londres : Aldershot, England : Brookfield Edward Elgar.
- Pearce D., K. R. Turner (1990), *Economics of natural resources and the environment*, New York: Harvester Wheatsheaf.
- Pearce D.W., J. J. Warford (1993), *World without end, Economics, environment, and sustainable development*, Washington, The World Bank, New-York, Oxford University Press.

- Peskin H. M. (1991), "Alternative environmental and resource accounting approaches". In *Ecological Economics*, (R. Costanza, ed.). Columbia University Press.
- Pezzey J. (1997), "Sustainability constraints, present value maximisation and intergenerational welfare", *Land Economics*, November 1997.
- Pigou A. (1920), *The economics of welfare*, London, Macmillan, 1920, éd. fr. L'économie de bien-être, Paris, Dalloz.
- Piper D. Z. (1991), Geochemistry of a tertiary sedimentary phosphate deposit: Baja California Sur, Mexico. *Chem Geol* 92: 283-316.
- Repetto R. et al. (1989), *Wasting Asset: Natural Resources in the National Income Accounts*. Washington, D.C. : World Resources Institute.
- Schulz W., L. Wicke (1987), Der ökonomische Wert der Umwelt (Valeur économique de l'environnement). *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht*, vol. 10, no. 2,
- Schumacher E. F. (1973), " *Small Is Beautiful : A Study Of Economics As If People Mattered* » collection d'essais éditée en français par Contretemps / Le Seuil sous le titre « Small Is Beautiful - une société à la mesure de l'homme »
- Sen A. (2003), *Un nouveau modèle économique : développement, justice, liberté*, coll. Poches, éd. Odile Jacob, Paris.
- Smith R. (2007), "Development of the SEEA 2003 and its implementation.", *Ecological Economics*, Vol. 61 Issue 4, p592-599, Mars.
- Solow R. M. (1974), "The Economics of Resources or Resources of Economics", *American Economic Review*, 64, Papers and Proceedings (2), 1-14.
- Solow R.M. (1986), "On the Intertemporal Allocation of Natural Resources", *Scandinavian Journal of Economics*, 88, pp. 141-149.
- Solow R.M. (1992), *An Almost Practical Step Toward Sustainability, Resources for the Future*, 40th anniversary lecture (Washington DC, RFF).
- Spangenberg J. H. et al. (1999), "Material Flow-based Indicators in Environmental Reporting", Agence européenne pour l'environnement (AEE). *Expert Corner Series*. Copenhagen : AEE.
- Spash C. (1997), "Reconciling Different Approaches to Environmental Management", *International Journal of Environment and Pollution*, 7(4).
- Stahmer C., M. Kuhn, N. Braun (1998), *Physical Input Output Tables for Germany, 1990*. Eurostat Working Paper No. 2/1998/B/1. Luxembourg : Commission européenne.
- Steurer A. (1997), "Material flow accounting and analysis: where to go at a European level", dans *Material Flow Accounting: Experience of Statistical Institutes in Europe*. Luxembourg: Eurostat
- Stiglitz J. (1974), "Growth with Exhaustible Natural Resources : I) Efficient and Optimal Growth, II) The Competitive Economy", *Review of Economic Studies Symposium*, 41, p. 123– 152.

- Taylor P. W. (1986), *Respect of Nature – A theory of environmental Ethics*, Princeton university Press, Princeton / New Jersey
- Thiombiano T., (2004), *Economie de l'environnement et des ressources naturelles*, l'Harmattan, Paris
- Touaty M., G. Gié (2004), « Synthèse des travaux français relatifs à l'évaluation des dommages » contribution au 10^e colloque de comptabilité nationale, organisé par l'ACN à Paris les 21, 22 et 23 janvier
- United Nations (1993), *National Systems Accounting (SCN93)*, United Nations Publications, New York.
- United Nations, European Commission, IMF, OECD Et World Bank (2003), *Studies in Methods, Handbook of National Accounting, Integrated Environmental and Economic Accounting*, New York
- Uno R. (1989), "Economic growth and environmental change in Japan-net national welfare and beyond", dans *Economy and Ecology. Towards Sustainable Development*, F. Archibugi et P. Nijkamp, eds. Dordrecht, Boston et Londres : Kluwer Academic Publishers, pp.307-332. /
- Usher D. (1981), *The measurement of economic growth* (Blackwell, Oxford).
- Van den Berghe S., J. de Villers (2001), « Comptes nationaux environnementaux : Outil d'une politique de développement durable », septembre, Internet URL: <http://www.plan.be>
- Vanoli A. (2002), *Une histoire de la comptabilité nationale*, La découverte, Paris.
- Vincent J. R (1997), "Resource depletion and economic sustainability in Malaysia". *Environment and Development Economics*, v. 2, n. 1, p. 19-37,
- Vincent J. R., J. M Hartwick (1997), *Accounting for the benefits of forest resources: concepts and experience*. Report Comissioned by the FAO Forestry Department, mimeo.
- Vivien F.D. (2008), *Economie de l'environnement ou économie écologique*, Problèmes Economiques, n°2938, 2 janvier.
- Vivien F-D. (2005), *Le Développement soutenable*, La Découverte, coll. « Repères », Paris.
- Wackernagel M., C. Monfreda, D. Moran, P. Wermier, S. Goldfiner, D. Deumling et M. Murray. (2005), *National Footprint and Biodiversity Accounts 2005: The underlying calculation methode*. Global Footprint Network, Oakland (www.footprintnetwork.org).
- Walker B.H., L. Pearson (2007), "A resilience perspective of the SEEA", *Ecological economics* 61, p. 708-715
- Weitzman M. (1976), "On the Welfare Significance of national Product in a dynamic Economy", *Quarterly Journal of Economics* 90.
- World Bank (2005), « Where is the Wealth of Nations? » disponible sur le site internet <http://www.worldbank.org/sustainabledevelopment> et <http://www.worldbank.org/environmentaleconomics>
- World Resources Institute (2005), "World Resources 2005 - The Wealth of the Poor: Managing ecosystems to fight poverty", <http://population.wri.org/worldresources2005-pub-4073.html>

Table des matières

Remerciements.....	iii
Sigles et abréviations.....	v
Sommaire	ix
Introduction générale.....	1
1^{ère} PARTIE : Eléments théoriques de la mise en place d'une comptabilité environnementale ...	9
Chapitre 1 : Les actifs naturels et le développement.....	11
Section 1 : La dégradation des actifs naturels et leurs rôles dans le développement	13
1 : La notion du capital naturel	13
2 : Le contexte de dégradation des actifs de l'environnement.....	15
2.1 : Les approches non économiques.....	16
2.1.1 : L'approche anthropocentrique	16
2.1.2 : L'approche éco-centrique	17
2.2 : Les approches économiques.....	18
2.2.1 : La difficile intégration des actifs naturels dans les théories néoclassiques.....	18
2.2.2 : L'économie de l'environnement versus l'économie écologique	18
3 : La relation entre capital naturel et croissance : Le modèle aux élastiques	20
Section 2 : Le capital naturel et la soutenabilité du développement	23
1 : L'approche néoclassique de la gestion de l'environnement : la soutenabilité faible.....	23
1.1 : La prise en compte de l'environnement dans les modèles de croissance	26
1.2 : Quelques limites de la mesure de la soutenabilité faible.....	28
2 : La soutenabilité forte	30
2.1 : Les règles de la soutenabilité forte	32
2.2 : Les limites de la soutenabilité forte.....	35
3 : L'optimalité et la soutenabilité	38
Section 3 : La mesure des actifs naturels.....	42
1 : Les méthodes et techniques d'évaluation environnementale	42
1.1 : L'évaluation marchande	42
1.2 : L'évaluation directe non marchande	44
1.3 : L'évaluation non marchande indirecte.....	44
2 : La mesure de la dépréciation des ressources naturelles.....	46
2.1 : La méthode de changement de valeur « The change in value method »	46
2.2 : La rente totale de Hotelling comme mesure de la dépréciation	47
2.3 : La méthode du prix net (NPM)	47
2.4 : La méthode de El Serafy (ESM) : Méthode de coût d'utilisateur	49
2.5 : L'approche de Vincent et Hartwick	50
Section 4 : Quelques indicateurs de développement prenant en compte l'environnement dans l'analyse économique.....	52
1 : Les indicateurs environnementaux.....	52
1.1 : L'empreinte écologique (EE).....	52
1.2 : L'espace écologique (environmental space).....	56
1.3 : La comptabilité des flux matières ou Material Flow Accounting (MFA)	56
1.4 : Environmental Sustainability Index (ESI)	57
2 : Les indicateurs alternatifs au PIB.....	58
2.1 : L'épargne véritable (Genuine Savings ou Adjusted Net Savings).....	58
2.2 : L'Indice de Bien-Etre Economique (IBEE) ou Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)	60
2.3 : Le PIB Vert.....	61
3 : Les indicateurs Sociaux et humains	63

Chapitre 2 : La comptabilisation des actifs naturels.....	66
Section 1 : La problématique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale	68
1 : La comptabilité nationale actuelle.....	68
1.1 : Les origines de la comptabilité nationale.....	69
1.2 : Le principe de base de la comptabilité nationale.....	70
1.3 : La remise en cause des principes de la comptabilité nationale.....	72
2 : Les aspects théoriques de l'intégration des comptes d'environnement et des comptes de l'économie.....	75
2.1 : Les positions visant à corriger le PIB.....	76
2.2 : Les comptes satellites de l'environnement.....	78
Section 2 : L'approche analytique de l'intégration des actifs naturels dans la comptabilité nationale.....	82
1 : De la mesure du bien-être au PNN.....	82
2 : Le PNN et la dépréciation économique du capital naturel.....	88
2.1 : Le PNN et la dépréciation économique des ressources épuisables.....	89
2.2 : Le PNN et la dépréciation économique des ressources renouvelables.....	91
2.3 : Le PNN et la dépréciation économique du capital environnemental.....	93
3 : L'approche économétrique de la comptabilité environnementale.....	94
3.1 : La présentation du modèle de Mäler.....	95
3.2 : La mesure du bien-être national net.....	99
3.3 : Le Revenu soutenable.....	101
3.4 : Le développement soutenable.....	101
Section 3 : La mise en place des systèmes de comptabilité environnementale.....	103
Section 4 : La présentation des systèmes de comptabilité environnementale.....	105
1 : Le Modèle SERIEE (Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement).....	106
2 : Le Modèle DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses).....	109
3 : Le modèle NAMEA (National Accounting Matrix including Environnemental Accounts)... ..	111
4: Le Système satellite des comptes intégrés de l'économie et de l'environnement (SEEA)	112
2^{ème} PARTIE : Essai de construction d'une comptabilité environnementale du Togo à partir du SEEA 2003	118
Chapitre 1 : Analyse économique de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Togo et Comptes relatifs aux actifs naturels.....	120
Section 1 : L'état des lieux de la gestion de l'environnement au Togo.....	121
1 : Les dispositions institutionnelles, politiques et juridiques en matière de l'environnement au Togo.....	123
1.1 : Les dispositions institutionnelles.....	123
1.2 : Les implications politiques.....	125
1.3 : Les dispositions juridiques.....	126
2 : Les difficultés rencontrées pour la production de la statistique de l'environnement.....	128
2.1 : Les moyens matériels et financiers.....	129
2.2 : Les moyens humains.....	130
2.3 : Les problèmes liés à l'absence de schéma directeur de la statistique et à la réalisation d'un recensement général de la population et de l'habitat.....	131
Section 2 : L'analyse économique de la gestion des phosphates.....	132
1 : La production des phosphates.....	133
2 : Quelques éléments sur les impacts environnementaux du secteur des phosphates au Togo .	136
3 : Le traitement des actifs du sous sol tels que les phosphates dans le SEEA.....	141
Section 3 : La gestion des ressources halieutiques.....	146

1 : L'analyse de la production et des prélèvements des pêches.....	147
2 : Le traitement des ressources halieutiques dans SEEA	150
Section 4 : Le compte des terres et d'utilisation des terres et le compte forestier.....	158
1 : Le compte des terres et d'utilisation des terres.....	158
2 : Le compte forestier	165
2.1 : Une vue d'ensemble sur la gestion des ressources forestières au Togo	165
2.2 : Le traitement des forêts dans le SEEA.....	170
2.3 : Les comptes de ressources naturelles relatifs aux forêts.....	173
2.3.1 : Essai d'estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied des formations forestières naturelles	176
2.3.2- Estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied des plantations forestières	179
Chapitre 2 : Essai de mise au point d'une comptabilité environnementale et économique intégrée du Togo.....	185
Section 1 : La contribution des actifs naturels produits à l'économie togolaise	186
1 : Le rôle de l'agriculture dans la production intérieure	187
1.1 : La production vivrière.....	189
1.2 : La production de rente.....	191
1.2.1 : La filière café-cacao.....	191
1.2.2 : La filière coton.....	193
2 : Le rôle du sous secteur de l'élevage	196
3 : Les produits forestiers non ligneux	199
Section 2 : Le Tableau Ressources Emplois physique (TRE)	204
1 : La démarche méthodologique	205
2 : Les comptes d'offre et d'utilisation de la production.....	209
2.1 : Le compte d'offre de la production.....	211
2.2 : Le compte d'utilisation de la production.....	215
3 : Les comptes d'offre et d'utilisation de résidus.....	218
3.1 : Le compte d'offre de résidus.....	218
3.2 : Le compte de destination des résidus	224
4 : Le compte d'utilisation des ressources naturelles.....	226
5 : La mise en place du Tableau Ressources – Emplois (TRE physique).....	229
Section 3 : Le compte de flux hybride (physique et monétaire).....	235
1 : La désagrégation des comptes nationaux dans l'optique de l'environnement.	235
2 : La présentation du Tableau Ressources-Emplois hybride.....	239
Section 4 : La détermination des agrégats ajustés « environnementalement »	242
1 : La détermination du Produit Intérieur Net	243
2 : La détermination de la dépréciation du capital naturel.....	245
2.1 : La mesure de la dépréciation des ressources de phosphates	246
2.2 : La mesure de la dépréciation des ressources halieutiques : cas de la pêche artisanale maritime	247
2.3- La mesure de la dépréciation des ressources forestières	247
3 : Agrégation et comparaison des indicateurs classiques et ajustés en fonction de l'environnement.....	251
Conclusion générale	257
Références bibliographiques.....	262
Table des matières	272
Liste des tableaux	275
Liste des figures	277
Annexes	278

Liste des tableaux

Tableau N°1 : Relation entre taux d'actualisation et productivité marginale du capital	40
Tableau N°2 : EE totale (en ha et planètes) et composantes (en ha) de l'EE pour le monde et ses diverses parties (données de 2001 d'après WWF, 2004).	54
Tableau N°3. Epargne véritable en % du PNB par région et niveau de revenu	59
Tableau N°4 : Synthèse des approches en matière de la comptabilité environnementale nationale ...	115
Tableau N°5 : Institutions productrices de statistiques de l'environnement	129
Tableau N°6 : Concentration en cadmium (ppm) par rapport au poids sec des poissons séchés	139
Tableau N°7 : Concentration du plomb (Pb) en (ppm) dans les espèces de poissons	140
Tableau N°8 : Concentrations du cadmium et du plomb dans les crustacés (en ppm).....	140
Tableau N°9 : Compte physique des phosphates	143
Tableau N°10 : Estimation du prix net des phosphates de 1995 à 2005	145
Tableau N°11 : Compte monétaire relatif aux phosphates pour la période de 1995 à 2005 (en millions de F CFA).....	146
Tableau N°12 : Données sur les captures et les efforts de pêche	148
Tableau N°13 : Comptes physiques relatifs aux pêches artisanales maritimes (en tonnes)	152
Tableau N°14 : Estimation du prix net pour la pêche artisanale maritime.....	157
Tableau N°15 : Compte monétaire relatif aux pêches artisanales maritimes (en milliers de F CFA). ..	158
Tableau N°16 : Données sur l'utilisation des terres	159
Tableau N°17 : Compte d'utilisation des terres du Togo	161
Tableau N°18 : Variations dans les terres (milliers de ha).....	162
Tableau N°19: Gains de productivité possibles sur les cultures principales	164
Tableau N°20 : Superficie et densité des aires protégées classées par région.....	166
Tableau N°21: Evolution des superficies des forêts naturelles de 1990 à 2000.....	167
Tableau N°22 : Evolution des réserves forestières.....	168
Tableau N°23 : Evolution des principaux indicateurs forestiers	169
Tableau N°24 : Plantations réalisées annuellement de 1992 à 2001	169
Tableau N°25 : Reboisement privé	170
Tableau N°26 : Répartitions de plantations forestières (en hectare) par région selon l'âge et les espèces en 1997	175
Tableau N°27 : Volume de bois par hectare et par formation forestière.....	177
Tableau N°28 : Estimation du volume commercial et volume de bois sur pied pour les années 1995 et 2000.	178
Tableau N°29 : Estimation de la superficie forestière en 2005	178
Tableau N°30 : Estimation du volume de bois commercial et du volume de bois sur pied pour l'année 2005.....	179
Tableau N°31 : Estimation des superficies totales reboisées	180
Tableau N°32 : Estimation de volume de bois commercial des plantations	181
Tableau N°33 : Compte Forestier.....	181
Tableau N°34 : Valeur ajoutée de la production vivrière et de rente (en millions de francs CFA).....	188
Tableau N°35 : Contribution de la production de l'agriculture au PIB.....	188
Tableau N°36: Statistiques sur la production vivrière (en milliers de tonnes).....	189

Liste des tableaux

Tableau N°37: Valeur ajoutée de la filière café cacao (en millions de francs CFA).....	192
Tableau N°38 : La contribution de la filière coton au PIB.....	194
Tableau N°39: Statistiques sur la production de culture de rente (en milliers de tonnes).....	194
Tableau N°40: Importance de l'élevage dans le PIB et dans le PIB agricole.....	198
Tableau N°41: Estimation de la quantité d'amandes de karité cueillie.....	200
Tableau N°42: Production de beurre de karité	201
Tableau N°43: Production de beurre de karité de NIOTO période de 1990/2000 (en tonne).....	201
Tableau N°44: Production de beurre de karité sur commande (volume en tonne).....	202
Tableau N°45: Evolution des exportations d'amandes de karité (en tonnes)	203
Tableau N°46: Typologie des flux entre l'économie et l'environnement	206
Tableau N°47: Flux entre les différentes sphères.....	207
Tableau N°48: Origine et destination des flux dans le tableau Ressources-Emplois Physique	208
Tableau N°49: Compte d'offre de Produits	212
Tableau N°50: Tableau d'utilisation de la production	217
Tableau N°51: Tableau d'offre des résidus.....	220
Tableau N°52 : Emissions de gaz à effet de serre par secteur en 2000	223
Tableau N° 53: Tableau d'utilisation des résidus	225
Tableau N° 54: Tableau d'utilisation des ressources naturelles.....	228
Tableau N°55: Présentation détaillée des flux entre l'économie et l'environnement ..	230
Tableau N°56: Tableau des Ressources (en milliers de tonnes).....	232
Tableau N°57: Tableau des Emplois (en milliers de tonnes)	233
Tableau N°58: Compte de Ressources désagrégé (en millions FCFA).....	237
Tableau N°59: Compte des Emplois désagrégé (en millions FCFA).....	237
Tableau N°60: Tableau Ressources- Emplois désagrégé	238
Tableau N°61: Configuration d'un Tableau Ressources – Emplois hybride.....	239
Tableau N° 62: Tableau Ressources-Emplois Hybride	240
Tableau N°63: Tableau des ressources et des utilisations (en millions de F CFA).....	244
Tableau N°64: Estimation du prix net pour les phosphates (période 1999 – 2000).....	246
Tableau N°65: Compte physique des phosphates (période 1999 – 2000).....	246
Tableau N°66 : Compte monétaire des phosphates (1999 -2000)	247
Tableau N°67: Superficies des formations forestières pour la période de 1999 -2000 en ha.....	248
Tableau N°68: Volume de bois commercial de la période 1999 -2000 en milliers de m ³	248
Tableau N°69: Compte Forestier pour la période 1999-2000 en milliers de m ³	249
Tableau N°70: Estimation du prix net pour les ressources forestières (période 1999 – 2000)	250
Tableau N°71: Compte monétaire relatif aux produits ligneux (période de 1999-2000).....	250
Tableau N°72: Comptes environnementaux et économiques intégrés en millions de francs.....	252
Tableau N°73: Comparaison des agrégats PIB et PIN avec EPI.....	254

Liste des figures

Figure N°1 : Cercle vicieux de dégradation environnementale.....	16
Figure N°2 : Le modèle aux élastiques.....	22
Figure N°3 : La soutenabilité faible	25
Figure N°4 : La soutenabilité forte.....	32
Figure N°5 : Relation entre l'Empreinte écologique et IDH.....	55
Figure N°6 : Relation entre l'Indice de bien-être économique et le PIB en Angleterre.....	61
Figure N°7 : Carte du monde selon le Happy Planet Index.....	64
Figure N°8 : Interprétation graphique du PNN	87
Figure N°9 : L'organigramme des structures impliquées dans la mise en œuvre de l'évaluation environnementale au Togo	124
Figure N°10 : Evolution de la production des phosphates de 1986 à 2008.....	134
Figure N°11 : Contribution de la production des phosphates au PIB.....	134
Figure N°12 : Evolution comparée de la production en valeur et de la valeur ajoutée des phosphates	135
Figure N°13: Déversement des déchets phosphatés liquides (A) et solides (B) au niveau de Goumou Kopé (exutoire) et d'Agbodrafo	137
Figure N°14 A : Distribution spatiale des teneurs en Cd (en ppm) dans les sédiments marins analysés (fraction > 63 µm)	138
Figure N°14 B : Distribution spatiale des teneurs en Pb (en ppm) dans les sédiments marins analysés (fraction < 63 µm)	138
Figure N°15 : Schéma de McKelvey.....	141
Figure N°16 : La production halieutique (en tonne)	148
Figure N°17 : Relation entre Effort de pêche et capture de 1995 à 2004.....	149
Figure N°18: Cercle vicieux menaçant la durabilité de l'agriculture.....	164
Figure N°19 : Répartition du Domaine forestier permanent du Togo.....	167
Figures N° 20 : La part des différentes filières dans le PIB agricole en 1990 et en 2009	187
Figures N° 21 : La production vivrière en 2000 et en 2009	190
Figure N° 22 : Contribution de la production vivrière au PIB	190
Figure N°23 : Evolution de la production de café et cacao (en milliers de tonnes)	192
Figure N° 24 : Evolution de la production de coton (en milliers de tonnes).....	193
Figures N°25 : Production de rente en 2000 et en 2009.....	195
Figure N°26 : Contribution de la production de rente au PIB.....	195
Figure N°27 : Effectif d'animaux vivants par tête	196
Figure N°28 : Production de viandes et abats comestibles (en tonnes).....	197
Figure N°29 : Importation de viandes et abats comestibles (en tonne).....	197
Figures N°30 : Evolution de la part de l'élevage dans le PIB et dans le PIBA.....	198

Annexes

Annexe N°1 : Matrice des enjeux environnementaux

Pressions sur l'environnement	Dégradation des sols	Perte fertilité des sols	Inondations et autres catastrophes naturelles	Erosion côtière	Pollution des eaux souterraines et de surface	Surexploitation des ressources en eau	Pollution marine	Surexploitation des ressources halieutiques	Production déchets solides et eaux usées	Pollution de l'air	Déforestation	Perte biodiversité	Braconnage	Surpâturage
Secteur														
Agriculture	X	X	X		X						X	X		
Elevage	X				X						X	X		X
Pêche								X						
Exploitation forestière	X	X	X							X	X	X		
Production d'énergie	X	X	X	X	X					X	X	X		
Transport et infrastructure	X		X	X	X		X		X	X	X	X		
Industrie	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		
Exploitation minière	X				X	X	X		X	X				
Développement urbain	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Production d'eau potable						X								

Source : Profil environnemental du Togo, 2009 (Rapport provisoire)

Annexe N°2 : Mesures environnementales prioritaires programmées dans le DSRP

DSRP Pilier 2 : Consolidation des bases d'une croissance forte et durable

Domaines prioritaires	Objectifs stratégiques	Code	Mesures prioritaires	Période de mise en œuvre			Institution Responsable	Indicateurs de Suivi/Résultats/Sources de vérification	Institutions impliquées
				2009	2010	2011			
Domaine 6 : Gestion efficace des ressources naturelles, de l'environnement, du cadre de vie et des catastrophes naturelles	OS 1: Gérer rationnellement les ressources naturelles et l'environnement	2.6.1.1	Mise en œuvre du programme national de reboisement et de gestion durable des forêts	x	x	x	MERF	Nombre de projets financés et exécutés, superficie reboisée, nombre d'aires protégées requalifiées	MAEP, MMEE, MCDAT, ONGs
		2.6.1.2	Renforcement des capacités nationales de gestion de l'environnement	x	x	x	MERF	Nombre de structures créées, décrets, arrêtés, nombre de documents élaborés	Ministère de l'Industrie, MAEP, MESR, MEPS, ONGs, Collectivités locales
		2.6.1.3	Elaboration et mise en œuvre d'une stratégie de réduction des risques de catastrophes	x	x	x	MERF	Document de stratégie	MS, Action Sociale
		2.6.1.4	Mise en œuvre du programme de gestion intégrée du littoral	x	x		MERF	Nombre de projets financés et exécutés, kilomètre de berge réfectionné, nombre d'épis posés	MTPT, MMEE, ONGs, Collectivités locales
		2.6.1.5	Elaboration et mise en œuvre d'un programme de gestion rationnelle des produits chimiques et de lutte contre les pollutions	x	x	x	MERF	Document de programme, rapports	MS, MAEP, MUH, Collectivités locales, ONGs
		2.6.1.6	Mise en œuvre du programme national d'adaptation aux changements climatiques		x	x	MERF	Objectifs du programme atteints	MAEP, MMEE
		2.6.1.7	Elaboration et mise en œuvre d'une stratégie de communication en matière d'environnement	x	x	x	MERF	Document de stratégie disponible, Rapports de mise en œuvre	Ministère Communication, Enseignement Primaire et Secondaire, Enseignement Supérieur, Enseignement Technique
		2.6.1.8	Elaboration et mise en œuvre de la stratégie nationale de développement durable	x	x	x	MERF	Document de stratégie	MCDAT, MEF

Annexe N°2 : Mesures environnementales prioritaires programmées dans le DSRP (Suite)

DSRP Pilier 2 : Consolidation des bases d'une croissance forte et durable (suite)

Domaines prioritaires	Objectifs stratégiques	Code	Mesures prioritaires	Période de mise en œuvre			Institution Responsable	Indicateurs de Suivi/Résultats/Sources de vérification	Institutions impliquées
		2.6.1.9	Réalisation d'études sur le cadre institutionnel de prévention et de gestion des catastrophes, sur l'état des lieux, l'identification et la cartographie des zones à risque, et sur les nouvelles tendances climatiques et les risques associés	x	x	x	MERF	Rapports d'étude	Ministère Sécurité, Action Sociale, Aménagement du Territoire, Université, Bureaux d'études
		2.6.1.10	Elaboration et mise en œuvre d'un plan de contingence nationale	x	x	x	MERF	Document de Plan disponible; Rapports d'activités	Tous les Ministères, Université, Opérateurs privés
	OS 2: Gérer de façon efficace le cadre de vie	2.6.2.1	Réhabilitation des services d'hygiène et autres structures sanitaires pour la gestion des déchets	x	x	x	Ministère Santé	Services d'hygiène opérationnels	MUH, MERF, Collectivités locales, MATD, MCDAT, ONGs
		2.6.2.2	Mise en œuvre de la Stratégie Nationale de Logement	x	x	x	Ministère Urbanisme/Habitat	Augmentation du parc immobilier	Opérateurs privés

Annexe N°3 : Institutions impliquées dans la gestion de l'environnement au Togo

	Diversité biologique	Changements climatiques	Désertification et dégradation des sols	Eau, assainissement et pollution
Ministères				
Ministère chargé de l'Environnement	X	X	X	X
Ministère chargé des Finances	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Administration Territoriale	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Agriculture	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Urbanisme	X	X		X
Ministère Chargé des Ressources en Eau	X	X	X	X
Ministère chargé de la Recherche	X	X	X	X
Ministère chargé des Transports	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Industrie	X	X	X	X
Ministère chargé des Affaires sociales/Action sociale	X	X	X	X
Ministère chargé de la Santé	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Energie	X	X	X	X
Ministère chargé des Mines	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Education	X	X	X	X
Ministère chargé de la Communication	X	X	X	X
Ministère chargé de l'Aménagement du territoire	X	X	X	X
Ministère chargé du Développement	X	X	X	X
Ministère chargé de la Promotion de la Zone Franche	X	X	X	X
Points focaux des AME	X	X	X	X
Instituts de recherche et de vulgarisation				
Universités du Togo				
Faculté de Droit	X	X	X	X
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion	X	X	X	X
Département de Géographie	X	X	X	X
Département de Physique et Chimie	X	X	X	X
Département de Botanique et de Zoologie	X	X	X	X
Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs		X	X	X
Ecole Supérieure d'Agronomie	X	X	X	X
Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaire	X	X	X	X
Centre d'Etudes de Recherche Hydrographique et Océanique	X	X		X
Centre de Gestion Intégrée du Littoral et de l'environnement	X	X		X
Institut National d'Hygiène				X
Laboratoire de Botanique et d'Ecologie	X	X	X	X
Laboratoire d'Entomologie	X		X	X
Laboratoire de Chimie de l'Eau	X			X
Laboratoire de Biotechnologies	X	X	X	

Annexe N°3 : Institutions impliquées dans la gestion de l'environnement au Togo (Suite)

	Diversité biologique	Changements climatiques	Désertification et dégradation des sols	Eau, assainissement et pollution
Laboratoire de Gestion, Traitement et Valorisation des déchets de l'Université de Lomé		X	X	X
Laboratoire de Physique de l'Atmosphère de la faculté des Sciences	X	X	X	X
Laboratoire sur l'Energie Solaire		X	X	X
<i>Instituts de recherche et de vulgarisation agricoles</i>				
Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA)	X	X	X	X
Instituts de Conseil et Appui Technique (ICAT)	X	X	X	X
Privés				
Entreprises	X	X	X	X
Collectivités territoriales	X	X	X	X
Organisation de la Société civile				
Communauté à la base, ONG et Associations	X	X	X	X
Confessions religieuses	X	X	X	X
Conseil National du Patronat du Togo		X		X
Organes de concertation et de coordination				
Commission Interministérielle de l'Environnement (CIE)	X	X	X	X
Conseil National de l'Environnement (CNE)	X	X	X	X
Conseil National de coordination et de suivi de la gestion de l'environnement marin et côtier	X	X	X	X
Comité de protection et de gestion de l'environnement	X	X	X	X
Comité Régionaux et Locaux de Planification	X	X	X	X
Comité National sur les Changements Climatiques (CNCC)	X	X	X	X
Partenariat National de l'Eau				X
Unité de Coordination national (UCN) du Programme pour les Moyens d'Existence Durable de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest	X	X		X

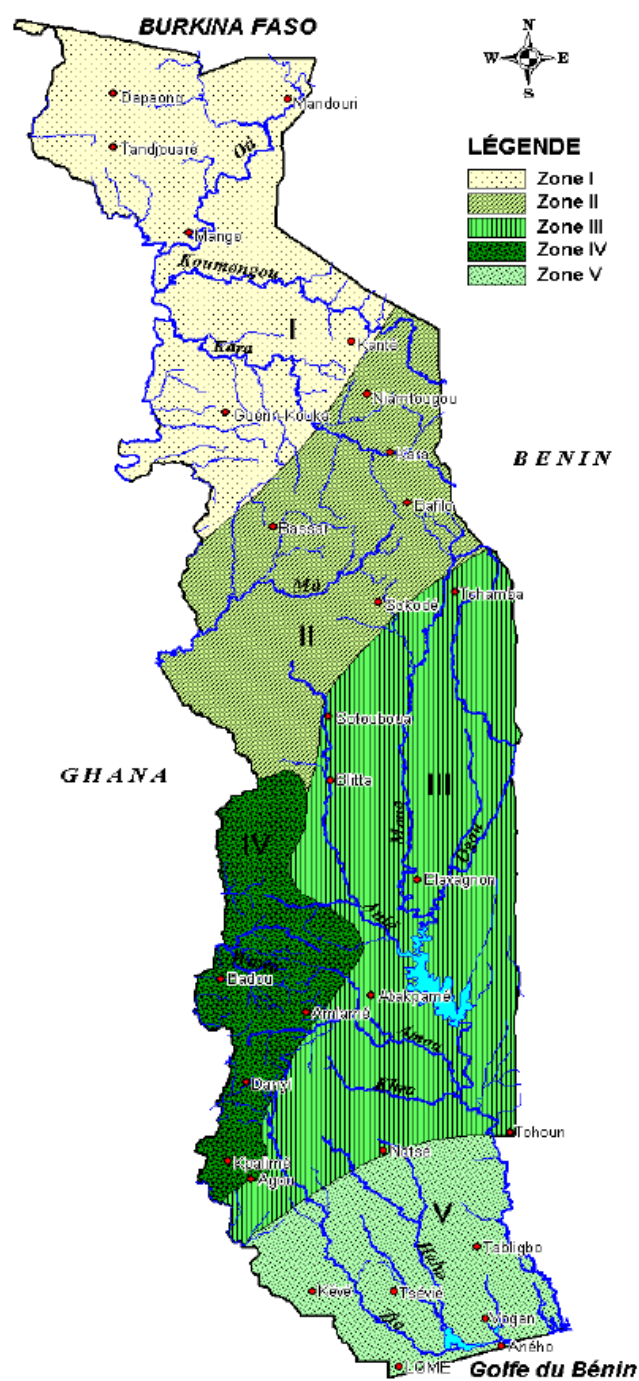
Source : Stratégie nationale de renforcement des capacités pour la gestion de l'environnement, Projet ANCR Togo, 2008

Annexe N°4 : Listes de quelques législations et réglementations

- 1- Constitution de la IV^e République Togo, 14 octobre 1992, révisée par la loi n° 2002-029 du 31 décembre 2002.
- 2- Loi N° 2008-005 du 30 mai 2008 portant Loi-cadre sur l'environnement
- 3- Loi N° 2008-009 portant code forestier
- 4- Loi N° 2000-012 du 18 juillet 2000 relative au secteur de l'électricité au Togo
- 5- Loi n° 2007-011 relative à la décentralisation et aux libertés locales
- 6- Décret N°45-2016 du 1^{er} septembre 1945 réglementant au Togo l'expropriation pour cause d'utilité publique.
- 7- Décret N°2001-203/PR du 19 novembre 2001 portant attributions et organisation du ministère de l'environnement et des ressources forestières.
- 8- Décret N° 2006-058/PR du 5 juillet 2006 fixant la liste des travaux, activités et documents de planification soumis à étude d'impact sur l'environnement et les principales règles de cette étude.
- 9- Arrêté N° 013/ MERF du 1^{er} septembre 2006 portant réglementation de la procédure, de la méthodologie et du contenu des études d'impact sur l'environnement.
- 10- Arrêté N° 018 /MERF fixant les modalités et les procédures d'information et de participation du public au processus d'étude d'impact sur l'environnement.
- 11- Arrêté Interministériel N° 019/ MERF/METPT/MS du 17 octobre 2006 fixant les conditions de collecte, de transport et de gestion des ordures enlevées à bord de navires accostant au Port Autonome de Lomé.
- 12- Arrêté N° 002/MERF du 13 mars 1997 portant création et organisation de la Cellule de Coordination du Plan National pour l'Environnement.
- 13- Arrêté N°05/MERF du 28 juin 2002 modifiant l'Arrêté N°002/MERF du 13 mars 1997 portant création et organisation de la Cellule de Coordination du Plan National d'Action pour l'Environnement.
- 14- Projet de décrets portant fixation de normes de la qualité de l'air, de la réglementation du bruit, de normes de la qualité de l'eau potable, de normes de la qualité des eaux résiduaires, de normes de gestion des déchets solides, de normes de gestion des huiles usagées, MERF/ PNAE, décembre 2003.

Source : Profil environnemental, 2009

Annexe N°5 : Carte de végétation du Togo

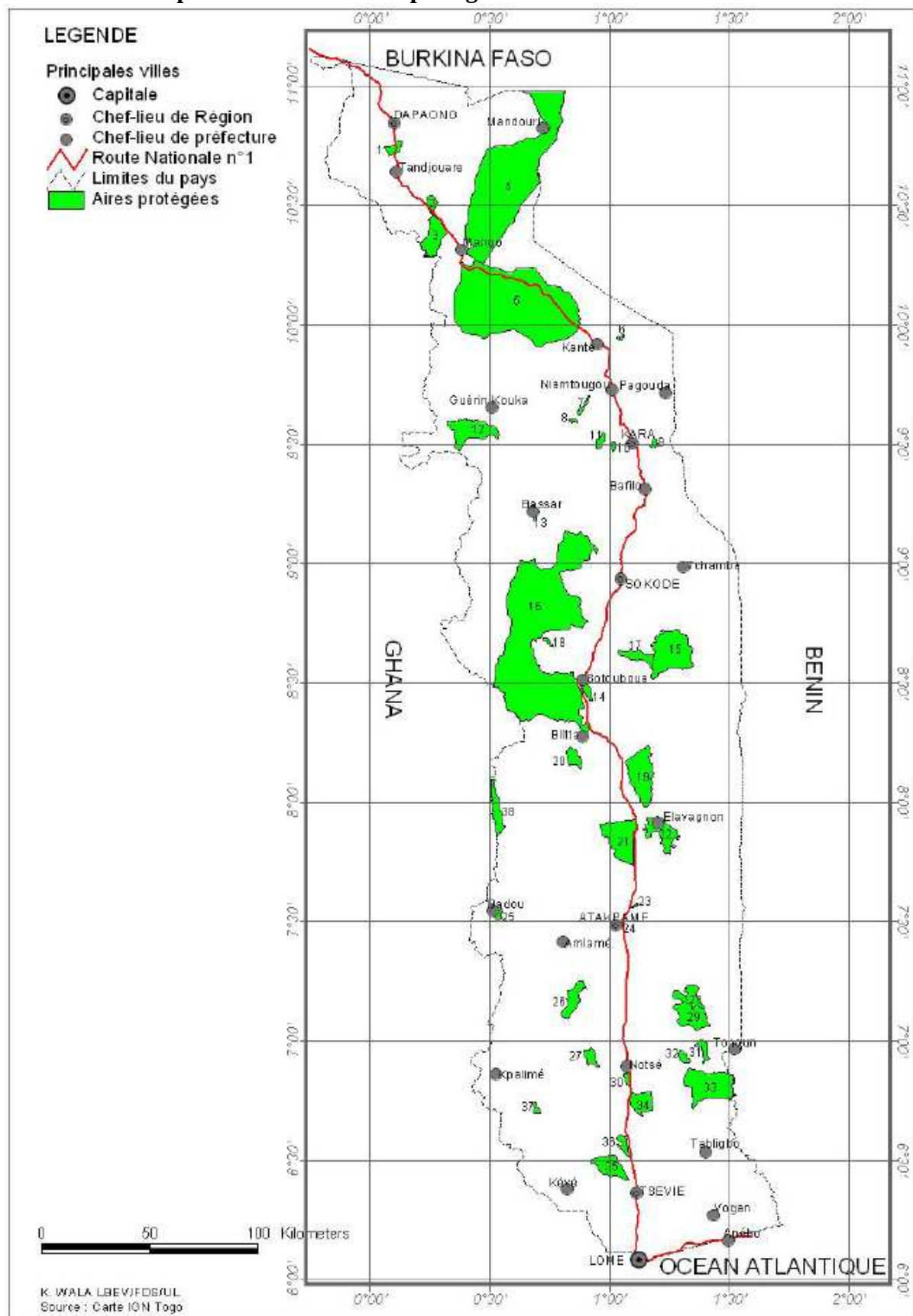


Zones écofloristiques du Togo et principaux cours d'eau

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| I : Zone des plaines du nord | II : Zone des montagnes du nord |
| III : Zone des plaines du centre | IV : Zone méridionale des Monts Togo |
| V : Zone côtière du sud | |

Source : Profil environnemental, 2009

Annexe N°6 : Représentation des aires protégées au TOGO



Source : Profil environnemental, 2009

Annexe N°7 : Plantations d'Etat réalisées par ODEF

Programmes ou projets	Période	Superficie (ha)	Essences
Programme PNUD/TOG pour le développement des ressources forestières	1970 – 1982	2 507	Eucalyptus, Teck, Cedrela
Programme des actions spécifiques en agriculture	1975 – 1978	1414	Gmelina, Terminalia, Cedrela
Préfinancement ODEF pour le compte de l'Etat	1980 – 1987	260	Eucalyptus, Teck, Cedrela
Aménagement Forestier Reboisement Industriel	1982 – 1989	3 532	Eucalyptus
ODEF/PAM 2818 PNUD	1988 – 1995	1050	Teck
PD 30/96 Rev 3 (F) Reboisement dans la forêt classée de Haho-Baloé	1998 – 2000	760	Teck, Gmelina
Projet PRAF	2000 –2006	4050	Teck, Khaya
TOTAL		13 573	

Source: ODEF, 2007

Annexe N°8 : Production animale. FAOSTAT | © OAA Division de la Statistique 2008 | 30 octobre 2008

NB : Toutes les données sont exprimées en tonnes

<http://faostat.fao.org/site/617/DesktopDefault.aspx?PageID=617#ancor>

Production	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abats Comestible	2826	2559	2207	2104	2010	1668	1984	2367	2425	2530	2644	2759	2815	2854
Poisson & Fruits de Mer	15800	12524	10899	17114	13202	12221	15119	14310	16680	23074	22379	23283	23283	23283
Viande	29485	28758	27100	26570	25709	23256	24593	28005	28856	30074	31109	32299	32629	32926
Lait - Excl Beurre	7110	7200	7335	7245	7245	7762	7808	6750	7200	8775	9000	9112	9112	9225
Œufs	5520	5750	5980	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325
Cuirs et Peaux	1791	1545	1296	1228	1170	987	1251	1517	1588	1663	1747	1831	1874	1898
Graisses Animales	825	866	821	800	778	623	622	722	691	713	737	760	774	791
	63357	59202	55638	61386	56439	52842	57702	59996	63765	73154	73941	76369	76812	77302

Importations	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abats Comestibles	16	1	371	103	158	2	30	14	5	6	0	4	28	120
Poisson & Fruits de Mer	37268	34644	32954	22036	43151	42784	58461	51719	40535	35539	35259	32363	32363	32363
Viande	863	573	2363	2060	2891	3170	5003	5677	4322	2391	8016	7989	9848	10372
Œufs	0	0	0	0	28	0	1	33	88	137	84	105	135	214
Lait - Excl Beurre	11096	14428	16951	6838	10938	16686	16093	16944	10121	9254	15751	17923	31751	37001
Beurre, Ghee	108	81	73	28	36	37	63	51	53	19	21	40	33	86
Crème	22	77	9	20	171	255	84	11	13	42	34	114	51	22
Cuirs et Peaux	0	0	0	0	0	14	0	0	0	4	5	0	0	0
Farine de Viande	251	126	305	93	64	84	65	12	2	27	50	0	0	13
Fromage	202	125	123	55	67	51	76	99	107	52	50	7	38	27
Graisses Animales	136	161	83	48	212	348	178	62	1472	600	395	314	464	318
Huiles de Poissons	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	89	160	160	160
Miel	1	0	4	0	2	1	1	1	3	1	0	0	0	0
Total	49963	50216	53237	31281	57718	63432	80055	74623	56721	48072	59754	59019	74871	80696

Annexe N°8 : Production animale (Suite)

Exportations	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abats Comestible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poisson & Fruits de Mer	237	181	268	642	1339	3513	381	743	7538	3783	6869	8834	8834	8834
Viande	0	7	31	0	4	7	23	49	72	54	270	561	1437	485
Lait - Excl Beurre	148	66	196	203	580	635	1955	2033	2489	3910	3095	8484	9327	24359
Œufs	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	10
Cuirs et Peaux	14	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0
Farine de Viande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0
Fromage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
Graisses Animales	0	0	0	199	0	0	42	404	0	0	261	141	140	149
Huiles de Poissons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	140	140
Total	399	254	495	1044	1923	4155	2401	3252	10103	7756	10537	18160	19878	33977

Alimentations	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abats Comestible	2842	2560	2578	2207	2168	1670	2014	2381	2430	2536	2644	2763	2843	2974
Œufs	4140	4312	4485	4744	4767	4744	4744	4698	4668	4664	4580	4598	4629	4689
Lait - Excl Beurre	17573	21100	23688	13491	17206	23385	21519	21301	13966	13620	21185	18079	31065	21389
Poisson & Fruits de Mer	52718	46642	41256	40014	55071	50756	73272	64755	49450	54980	51116	47162	47162	47162
Viande	30348	29325	29432	28630	28597	26419	29572	33633	33106	32411	38854	39726	41039	43010
Beurre, Ghee	108	81	73	28	36	37	63	51	53	19	21	40	33	82
Crème	22	77	9	20	171	255	84	11	13	42	34	114	51	22
Fromage	202	125	123	55	67	51	76	99	107	42	50	7	38	27
Graisses Animales	955	1024	903	848	990	971	800	784	1225	1058	1027	913	1078	940
Miel	1	0	4	0	2	1	1	1	3	1	0	0	0	0
Total	108909	105246	102551	90037	109075	108289	132145	127714	105021	109373	119511	113402	127938	120295

Annexe N°8 : Production animale (Suite)

Autres utilisations	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Cuirs et Peaux	1574	1370	1137	1073	1019	869	1099	1332	1398	1473	1551	1618	1658	1680
Graisses Animales	6	3	0	0	0	0	0	0	938	5	5	0	0	0
Lait - Excl Beurre	105	70	0	0	0	0	0	0	491	35	0	0	0	0
Total	1685	1443	1137	1073	1019	869	1099	1332	2827	1513	1556	1618	1658	1680

Alimentation pour animaux et semences	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Farine de Viande	251	126	305	93	64	84	65	12	2	27	8	0	0	13
Graisses Animales	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	89	20	20	20
Huiles de Poissons	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	89	20	20	20
Poisson & Fruits de Mer	100	195	450	465	0	0	0	680	225	0	0	0	0	0
Œufs	552	575	598	632	635	632	633	706	781	829	868	868	862	862
Total	903	896	1355	1190	699	716	698	1398	1008	856	1054	908	902	915

Aliments manufacturés	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Lait entière	0	0	200	200	520	620	1550	1450	2100	1400	0	0	0	0
Poisson & Fruits de Mer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-305	-305	-305
Total	0	0	200	200	520	620	1550	1450	2100	1400	0	-305	-305	-305

Annexe N°9 : Production végétale FAOSTAT | © OAA Division de la Statistique 2008 | 30 octobre 2008

NB : Toutes les données sont exprimées en tonnes

<http://faostat.fao.org/site/616/DesktopDefault.aspx?PageID=616#ancor>

Production	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Café	20000	17000	15200	7000	18000	13500
Céréales - Excl Bière	595408	732382	715772	693683	780987	793588
Coton Fibres	69104	50178	48900	60000	70000	71000
Épices	2405	2405	2420	2720	2720	2720
Fève de Cacao	12200	7000	6600	6500	6000	7000
Fruits - Excl Vin	48700	48700	48700	48750	50650	50650
Graines de Coton	90896	60000	65000	80000	90000	90000
Légumes	135600	130700	130700	136000	136000	136000
Légumineuses	37258	51537	47470	46718	50172	50000
Palmistes	20300	21500	21000	21000	21000	21000
Plantes Oléifères	152656	128112	128033	147466	159326	160540
Racines Amyl	1299503	1403876	1291846	1219406	1348540	1321900
Tabac	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Total Primaire	2485830	2655190	2523441	2471043	2735195	2719698
Boissons Alcooliques	46436	44017	43685	41405	53002	66950
Huiles Végétales	28110	27372	26630	26208	25064	26182
Tort de Graines de Coton	23400	20250	18000	18000	18000	18000
Tourteaux d'Arachide	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Tourteaux de Coprah	682	682	682	682	647	659
Tourteaux de Palmiste	10170	10750	10925	10456	9257	10473
Coco (Incl Coprah)	14000	14000	14000	14000	14000	14500
Son	58423	55688	63096	77132	82377	80231
Total production manufacturière	182721	174259	164518	189383	203847	218495
TOTAL Production	2668551	2829449	2687959	2660426	2939042	2938193

Annexe N°9 : Production végétale (Suite)

Importations	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Café	36	82	1242	20	285	197
Caoutchouc	1	0	0	0	0	60
Céréales - Excl Bière	181093	135487	104377	198062	238221	201725
Coton Fibres	19	0	1	0	0	2
Épices	341	281	120	182	288	260
Fève de Cacao	407	368	362	639	512	1014
Fruits - Excl Vin	927	991	505	1128	1820	3088
Graines de Coton	90	0	902	9	5088	0
Légumes	9173	8800	12235	11713	18889	24790
Légumineuses	143	429	57	152	33	7
Palmistes	39	0	851	0	36	36
Plant Oléifères	186	3432	3430	1411	6088	1222
Racines Amyl	1434	1019	1491	2414	2314	2393
Tabac	860	985	810	986	1277	1659
Thé	32	16	19	19	39	125
Total Primaire	194781	151890	126402	216735	274890	236578
Boissons Alcooliques	4977	3334	4464	4253	3075	4672
Sucre Eq Brut	20088	21204	18568	22450	32840	38658
Huiles Végétales	8068	10357	9872	20372	51278	67877
Nourriture pour Bébé	13	5	34	18	11	18
Tort de Graines de Coton	0	0	0	70	24	33
Tourteaux d'Arachide	114	90	50	140	5	5
Tourteaux de Palmiste	0	10	10	0	0	200
Tourteaux de Soja	72	147	111	36	0	8
Tourteaux Graines Oléagineux	0	22	0	0	0	0
Son	0	0	70	66	19	305
Total Importation manufacturière	33332	35169	33179	47405	87252	111776
TOTAL Production	228113	187059	159581	264140	362142	348354

Annexe N°9 : Production végétale (Suite)

Exportations	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Café	8526	18575	13532	7676	4714	1749
Céréales - Excl Bière	23824	23089	29869	63756	68719	48529
Coton Fibres	44756	44961	29521	48000	30400	48855
Épices	45	88	187	198	183	552
Fève de Cacao	5166	7673	5582	5787	4698	8418
Fruits - Excl Vin	225	314	302	485	442	361
Graines de Coton	30550	20166	20931	36981	34781	38303
Légumes	88	153	382	350	2067	5503
Légumineuses	28	24	19	8	0	10
Palmistes	0	0	0	87	2522	90
Plant Oléifères	37592	23760	27347	38098	42819	42951
Racines Amyl	2282	2481	2426	1102	290	438
Tabac	0	0	108	31	323	363
Thé	4	0	0	0	0	4
Total des exportations primaire	153086	141284	130206	202559	191958	196126
Boissons Alcooliques	1253	787	603	1169	1788	1940
Huiles Végétales	1224	555	2491	7594	15203	20459
Sucre Eq Brut	686	387	2526	5906	6194	5542
Tort de Graines de Coton	22711	22996	8586	1098	8110	2810
Tourteaux d'Arachide	0	0	0	80	0	40
Tourteaux de Coprah	0	0	0	0	0	0
Tourteaux de Palmiste	40	400	0	0	0	0
Tourteaux de Soja	0	0	120	90	0	0
Nourriture pour Bébé	0	0	0	0	0	0
Son	9063	9854	6458	16095	17102	12407
Total exportation manufacturière	34977	34979	20784	32032	48397	43198
Grand total	188063	176263	150990	234591	240355	239324

Annexe N°9 : Production végétale (Suite)

Alimentation	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Boissons Alcooliques	50160	46577	47547	44510	54289	69682
Café	9948	3007	2909	1344	3570	3948
Céréales - Excl Bière	592558	581743	600183	641228	664694	686356
Épices	2591	2488	2268	2615	2844	2733
Fève de Cacao	407	330	356	639	512	717
Fruits - Excl Vin	42970	42981	42512	43012	45229	46775
Huiles Végétales	33830	33671	35981	40102	43676	46972
Légumes	131120	126172	129577	133825	139280	141641
Légumineuses	27710	39437	35709	34947	37637	37466
Nourriture pour Bébé	13	5	34	18	11	18
Plant Oléifères	22078	29271	19961	28708	26217	28398
Racines Amyl	962944	1050576	1043453	982968	1073067	1060471
Thé	28	16	19	19	39	121
Total alimentation	1876357	1956274	1960509	1953935	2091065	2125298

Autres utilisations	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Fève de Cacao	534	1100	1024	713	102	78
Graines de Coton	825	594	471	20728	17257	5697
Huiles Végétales	124	1102	330	67	20063	30128
Plant Oléifères	875	644	521	20778	17341	5781
Racines Amyl	80010	90005	10	70	20032	10013
Sucre Eq Brut	20	20	21	0	0	537
Tabac	2660	2785	2502	2755	2754	3096
Total autres utilisations	85048	96250	4879	45111	77549	55330

Annexe N°9 : Production végétale (Suite)

Aliments pour animaux et semences	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Céréales - Excl Bière	20000	15000	20000	20000	35000	35000
Plant Oléifères	0	160	72	272	0	0
Son	49360	45835	56707	61103	65294	68129
Tort de Graines de Coton	89	54	9414	16972	9914	15223
Tourteaux d'Arachide	1614	1590	1550	1560	1505	1465
Tourteaux de Coprah	682	682	682	682	647	659
Tourteaux de Palmiste	10130	10360	10935	10456	9257	10673
Tourteaux de Soja	32	97	41	26	0	8
Tourteaux Graines Oléagineux	0	22	0	0	0	0
Total aliments pour animaux	81907	73800	99401	111071	121617	131157
Céréales - Excl Bière	19351	18674	18820	20903	21174	18759
Graines de Coton	4611	4240	4500	4800	5550	6000
Légumineuses	2644	2727	2865	3080	3080	3080
Plant Oléifères	7786	7031	7533	8086	8909	9335
Racines Amyl	60941	51220	53948	55000	55000	55000
Total des semences	95333	83892	87666	91869	93713	92174
TOTAL	177240	157692	187067	202940	215330	223331

Aliments manufacturés	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Céréales - Excl Bière	11947	10270	10369	9455	12323	15279
Graines de Coton	52000	45000	40000	40000	40000	40000
Palmistes	20339	21500	21851	20913	18514	20946
Plant Oléifères	85079	79240	74589	73654	70754	73366
Racines Amyl	0	0	0	0	0	0
Total quantité d'aliments manuf	169365	156010	146809	144022	141591	149591

Annexes

Annexe 10 : Bilan énergétique du Togo en 2000

BILAN ENERGETIQUE DU TOGO 2000	Produits pétroliers	Hydro	Biomasse	Electricité	Total
Production	-	8,60	1 756,09	-	1 764,69
Importations	331,55	-	-	32,42	363,97
Dont importations illicites	-	-	-	-	-
Exportations	-	-	-	-	-
Soutages maritimes internationaux	-3,93	-	-	-	-3,93
Variation de stocks	-2,13	-	-	-	-2,13
Approvisionnements totaux en énergie primaire (ATEP)	325,48	8,60	1 756,09	32,42	2 122,59
Transferts	-	-	-	-	-
Ecart statistiques	-0,10	-	0,00	-0,43	-0,53
Centrales électriques publiques	-31,61	-8,60	-	14,77	-25,44
Autoproductions d'électricité	-0,72	-	-	0,23	-0,49
Cokeries/fabriques d'agglomérés/fabriques de briquettes	-	-	-	-	-
Usines à gaz	-	-	-	-	-
Raffineries de pétrole	-	-	-	-	-
Industrie pétrochimique	-	-	-	-	-
Production de charbon de bois	-	-	-792,90	-	-792,90
Non spécifié (transformation)	-	-	-	-	-
Secteur Energie	-	-	-	-0,13	-0,13
Pertes de distribution	-	-	-	-7,15	-7,15
Consommation finale	293,05	-	963,19	39,72	1 295,96
Secteur industrie	82,21	-	-	11,23	93,44
Sidérurgie	-	-	-	-	-
Industrie chimique et pétrochimique	-	-	-	-	-
Mémo: les produits d'alimentation de l'industrie pétrochimique	-	-	-	-	-
Produits minéraux non métalliques	81,50	-	-	-	81,50
Industrie alimentaire et tabacs	0,70	-	-	-	0,70
Construction	-	-	-	-	-
Textiles et cuir	-	-	-	-	-
Non spécifié (industrie)	-	-	-	11,23	11,23
Secteur transport	154,71	-	-	-	154,71
Aérien	11,18	-	-	-	11,18
Routier	143,53	-	-	-	143,53
Ferroviaire	-	-	-	-	-
Transport par conduites	-	-	-	-	-
Navigation intérieure	-	-	-	-	-
Non spécifié (transport)	-	-	-	-	-
Autres secteurs	50,66	-	963,19	28,49	1 042,34
Agriculture	-	-	-	-	-
Services marchands et publics	-	-	118,16	7,34	125,50
Résidentiel	50,66	-	845,03	18,34	914,04
Non spécifié (autres)	-	-	-	2,80	2,80
Utilisations non énergétiques	5,47	-	-	-	5,47
Electricité produite en GWh	74,50	100,00	-	-	174,50
Electricité produite par les centrales publiques	71,80	100,00	-	-	171,80
Electricité produite par les autoproductions	2,70	-	-	-	2,70
SOURCE : SIE-Togo					

Annexes

Annexe 11 : Quelques données sur les produits forestiers ligneux

Quantité de production	Unité	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Autre Bois Rnd Indus(NC)	CUM	232000.00	247000.00	244000.00	180000.00	165000.00	191000.00	210000.00	80000.00	80000.00
Bois de Chauffage(NC)	CUM	5364300.0	5430924.0	5499189.0	5549194.0	5600447.0	5652967.0	4424000.0	5761873.0	5815549.0
Charbon de Bois	tonnes	248000.00	274000.00	281000.00	282000.00	280000.00	280000.00	300000.00	300000.00	205712.00
Bois Rond	CUM	5651300.0	5744924.0	5805189.0	5784194.0	5808447.0	5886967.0	4678000.0	5927873.0	5981549.0
Bois Rond Industriel	CUM	287000.00	314000.00	306000.00	235000.00	208000.00	234000.00	254000.00	166000.00	166000.00
Grumes,Sciage+Placages	CUM	55000.00	67000.00	62000.00	55000.00	43000.00	43000.00	44000.00	86000.00	86000.00

Importations en quantité	Unité	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bois Rond Indus-BB(NC)Au							199.00	791.00	791.00	133.00
Contreplaqués		200.00	1000.00	1000.00	500.00	1000.00	749.00	365.00	365.00	90.00
Grumes Sciage+Placag(NC)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Panneau de Particules		200.00	100.00	100.00	100.00	50.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Sciages (NC)	CUM	2000.00	7000.00	3500.00	11700.00	10000.00	1213.00	616.00	616.00	4260.00
Bois Rond +		1000.00	2000.00	5000.00	5000.00	1000.00	201.00	1022.00	1022.00	364.00
Bois Rond Industriel +		1000.00	2000.00	5000.00	5000.00	1000.00	201.00	1022.00	1022.00	364.00
Papiers et Cartons +	tonnes	3000.00	4000.00	3500.00	3800.00	3220.00	22038.00	4762.00	4762.00	5265.00

Importation en valeur	Unité	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bois Rond Indus-BB(NC)Au							6.00	52.00	52.00	24.00
Contreplaqués		99.00	193.00	103.00	72.00	42.00	121.00	129.00	129.00	13.00
Grumes Sciage+Placag(NC)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Panneau de Particules		68.00	51.00	51.00	51.00	19.00	43.00	43.00	43.00	43.00
Sciages (NC)	1000 \$	1067.00	649.00	347.00	389.00	326.00	77.00	188.00	188.00	227.00
Bois Rond +		344.00	367.00	1406.00	1406.00	166.00	6.00	90.00	90.00	62.00
Bois Rond Industriel +		344.00	367.00	1406.00	1406.00	166.00	6.00	90.00	90.00	62.00
Papiers et Cartons +	1000 \$	2978.00	3661.00	2430.00	2382.00	2165.00	8309.00	3695.00	3695.00	2530.00

Annexes

Annexe 11 : Quelques données sur les produits forestiers ligneux (Suite)

Exportation en quantité	Unité	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bois Rond Indus-BB(NC)Au							1341.00	4519.00	4519.00	6415.00
Charbon de Bois		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Contreplaqués							64.00	64.00	64.00	8.00
Panneau de Particules		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sciages (NC)		800.00	1000.00	2000.00	8000.00	6000.00	1946.00	441.00	441.00	4697.00
Bois Rond +	CUM	16000.00	11000.00	28000.00	28000.00	17000.00	18341.00	4910.00	4910.00	8358.00
Bois Rond Industriel +	CUM	16000.00	11000.00	28000.00	28000.00	17000.00	18341.00	4910.00	4910.00	8358.00
Papiers et Cartons +		0.00	0.00	0.00	200.00	200.00	338.00	252.00	252.00	256.00

Exportation en valeur	Unité	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bois Rond Indus-BB(NC)Au							67.00	267.00	267.00	283.00
Charbon de Bois		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Contreplaqués							29.00	29.00	29.00	3.00
Panneau de Particules		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sciages (NC)		152.00	153.00	655.00	1231.00	589.00	666.00	134.00	134.00	432.00
Bois Rond +	1000 \$	1739.00	782.00	778.00	778.00	451.00	3880.00	324.00	324.00	527.00
Bois Rond Industriel +	1000 \$	1739.00	782.00	778.00	778.00	451.00	3880.00	324.00	324.00	527.00
Papiers et Cartons +		0.00	0.00	0.00	112.00	112.00	277.00	181.00	181.00	176.00

Source : FAOSTAT | © OAA Division de la Statistique 2008

NB : Pour convertir les quantités initialement en m³ en tonnes nous avons utilisé un coefficient de conversion qui est de 0.975, coefficient de conversion d'un mètre cube de bois rond en tonne