

JEAN-LOUIS WEBER

## **Écologie et statistique : les comptes du patrimoine naturel**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 128 (1987), p. 137-162

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1987\\_\\_128\\_\\_137\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1987__128__137_0)

© Société de statistique de Paris, 1987, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

# ÉCOLOGIE ET STATISTIQUE : LES COMPTES DU PATRIMOINE NATUREL <sup>1</sup>

par Jean-Louis WEBER

*Secrétaire général de la Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel <sup>2</sup>*

*Les comptes du patrimoine naturel ont pour objectif d'inciter les décideurs à mieux prendre en compte l'Environnement, au niveau national comme au niveau régional. Ils permettent de mieux évaluer l'état de l'Environnement aussi bien que les politiques qui le concernent. Les séries chronologiques qu'ils présentent permettent d'analyser les évolutions globales du patrimoine et de réaliser des projections.*

*Le système de comptes du patrimoine naturel qui a fait l'objet d'une publication par l'INSEE et le Ministère de l'Environnement (« Les comptes du patrimoine naturel », Collections de l'INSEE, C 137-138, Paris, décembre 1986), est un cadre cohérent pour le rassemblement des statistiques sur les ressources naturelles et l'environnement. Le schéma global est subdivisé en trois sous-systèmes, correspondant à trois logiques d'observation, chacune couvrant la totalité du patrimoine naturel :*

*— les comptes d'éléments, qui sont établis pour les ressources du sous-sol, les eaux marines, l'atmosphère, les eaux continentales, le sol, la faune et la flore;*

*— les comptes d'écozones, qui décrivent à la fois l'occupation biophysique du sol et le fonctionnement des écosystèmes (territoires artificialisés, terres agricoles, forêts et zones naturelles terrestres, zones humides et rivières, mer);*

*— les comptes d'agents, qui ont pour objet de mesurer l'utilisation de la nature par l'homme, à des fins économiques ou récréatives. Les comptes d'agents peuvent être établis en unités physiques ou en monnaie; parmi ceux-ci figure un compte satellite de la comptabilité économique nationale.*

*Ces trois logiques d'observation sont complémentaires et les trois familles de comptes qui en découlent sont interconnectées.*

*Natural patrimony accounts are meant to be management tools in order to encourage decision makers to take the environment into account, both at regional and national level. They help in assessing the state of the environment as well as environmental policies. Their time series can be the basis for overall trends analysis and for forecasting.*

*The natural patrimony accounting system, as published by INSEE and the french Ministry of the Environment (« Les comptes du patrimoine naturel », Collections de l'INSEE, C 137-138, Paris, décembre 1986) is a consistent framework for the compilation of the statistics on the natural resources and the environment. The global framework is subdivided into three, according to different observational approaches, each covering the totality of the natural patrimony :*

*— the components accounts, which are balances compiled for underground resources, sea water, atmosphere, continental water, soil, fauna and flora;*

*— the ecozones accounts, describing both the landcover and the functioning of ecosystems (urban areas, agrosystem, forest and natural land areas, wetlands and rivers, sea);*

1. Communication faite devant les Sociétés de statistique le 14 mai 1987.

2. Ministère de l'environnement, 14, boulevard du Général Leclerc, 92524 Neuilly sur Seine Cedex.

— *the agents accounts, set up to measure the human use of nature, for economical activities, land use as well as amenities. Agent accounts can be compiled in physical terms or in monetary units; included in the monetary units accounts of human agents is a satellite account of the national accounts.*

*These observational approaches are complementary and the frameworks derived from them are interconnected.*

## INTRODUCTION

Depuis 1978, la France a entrepris de développer des comptes du patrimoine naturel. Après une phase d'inventaire des sources disponibles et des organismes intervenant sur le patrimoine naturel, la Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel, présidée par Robert TOULEMON, Inspecteur général des Finances, a poursuivi une réflexion méthodologique visant à mettre au point un cadre comptable <sup>1</sup>. A partir de 1983, les premiers comptes ont été élaborés pour la faune sauvage, la forêt et les eaux continentales. Dans le même temps, la possibilité d'utiliser la télédétection par satellite pour la description de l'occupation de l'espace et pour la constitution du répertoire statistique de référence indispensable à l'établissement d'une comptabilité des écosystèmes, a été étudiée de manière approfondie. La méthodologie générale et les premiers comptes du patrimoine naturel ont fait l'objet d'une publication dans les collections de l'INSEE <sup>2</sup>. L'étape qui vient de commencer se caractérise par la mise en production courante des comptes pour lesquels la méthodologie est fixée, par l'établissement de nouveaux comptes, en particulier dans les domaines des écosystèmes, de l'atmosphère et des sols et par le développement de l'articulation entre données physiques et données monétaires.

Les comptes du patrimoine naturel sont conçus comme un outil d'aide à la décision autant que comme un instrument de connaissance. Pour l'État, ils fournissent le moyen d'apprécier les grandes évolutions, d'évaluer l'effet des politiques d'aménagement de l'espace, de protection de l'environnement, ainsi qu'une mesure de l'impact des activités économiques sur les ressources naturelles; ils permettent également d'évaluer les disparités régionales. Les modèles de projection que l'on envisage de développer à partir des comptes à partir du moment où l'on disposera de séries chronologiques constitueront un autre outil important. Les comptes sont également utiles au niveau régional et local; outre les informations contenues sur les zones considérées, les comptes facilitent la prise en considération des espaces plus vastes dans lesquels celles-ci s'inscrivent et des relations avec les espaces voisins.

Plus généralement, les comptes sont un outil d'organisation de l'information. Le principe de la comptabilité en partie double est une méthode éprouvée de contrôle des données. Le caractère systématique de l'élaboration des comptes facilite également la mise en évidence des interrelations entre des domaines souvent étudiés par des spécialistes de disciplines utilisant des langages différents. En outre, le rassemblement cohérent des données sur les ressources naturelles et l'environnement est, à terme, une source importante d'économies, à la fois directes par l'allègement des coûts de collectes des informations chiffrées des diverses études et, indirectement, par la prise en compte dans ces études d'éléments plus fiables et vérifiables par le commanditaire.

Après l'exposé des objectifs de la comptabilité du patrimoine naturel, les systèmes de comptes fera l'objet d'une présentation succincte.

## 1. LES OBJECTIFS DE LA COMPTABILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL : CONNAISSANCE ET AIDE À LA DÉCISION

### 1.1. *La nature des problèmes*

#### 1.1.1. *Évaluer le patrimoine naturel*

L'environnement et le patrimoine naturel ne sont pas des concepts purement académiques. Au contraire, ils s'ancrent dans le vécu de chacun et suscitent souvent l'inquiétude ou la passion. Dans un monde qui s'interroge sur son devenir, qu'il s'agisse de l'avenir professionnel de la jeunesse, des retraites ou encore des mutations technologiques dont on ne maîtrise pas toujours le rythme ni le sens, le patrimoine, notre patrimoine, constitue non seulement la base de nos satisfactions matérielles, une ressource essentielle, mais une référence culturelle majeure, la représentation de nos sources, de nos racines, le paysage à partir duquel nous imaginons notre futur, ou celui de nos enfants. Et faut-il s'étonner que pour parler du patrimoine en général on emprunte des mots — source, racine, paysage — au vocabulaire de la description de la nature?

La préoccupation du patrimoine naturel prend de multiples formes. Il peut tout autant s'agir de l'urbanisation du littoral, que des incendies de forêts, de l'abondance des poissons ou du gibier que de la pureté de l'air, de la richesse des milieux naturels que de la qualité des eaux des rivières, de la préservation des territoires de reproduction ou d'hivernage des espèces migratrices que de la fertilité du sol ou de l'épuisement des ressources du sous-sol.

Le patrimoine naturel, qui ressortit souvent du moyen, voire du long terme, est l'objet d'études et de mesures abondantes mais mal reliées entre elles et insuffisamment synthétisées. Du coup des décisions sont prises sans que l'on connaisse toujours avec une précision suffisante quel est l'état du patrimoine et quelles sont les grandes tendances de son évolution. La prise de conscience de problèmes majeurs intervient de ce fait parfois tardivement, alors que des mutations irréversibles sont sur le point de se produire ou sont déjà intervenues.

Ainsi, bien que l'on connaisse l'effet néfaste de certaines actions de remembrement sur la faune — en particulier les petits carnivores — et sur le cycle de l'eau, si des efforts importants sont faits pour préserver du drainage les zones humides indispensables aux oiseaux migrateurs, il est malaisé d'évaluer l'évolution du paysage rural. On sait pourtant qu'il connaît une transformation rapide depuis une quarantaine d'années et que celle-ci a de fortes chances de s'accélérer, en raison notamment des difficultés de l'agriculture européenne.

D'autres grandes questions qui conditionnent l'avenir de notre environnement naturel n'ont pas de réponse suffisamment claire; ainsi en est-il du développement de la forêt, de l'évolution de la qualité de l'eau des nappes et même des rivières, du patrimoine génétique.

Les succès de la politique de protection menée en France depuis plus de 10 ans, et dont la loi de 1976 a été un moment décisif, ont écarté la menace de disparition à brève échéance de la presque totalité des espèces. Il n'en demeure pas moins que le grignotage progressif de certains habitats naturels par les activités humaines constitue à terme une menace considérable pour les espèces concernées.

Quelles sont-elles? Quelle est l'évolution de l'occupation écologique du territoire? Quel est le rythme de cette évolution? Les mesures actuellement prises sont-elles suffisantes? Peut-on les élargir — jusqu'à quel point — sans créer de conflit d'usage inacceptable? Comment concilier les points de vue des échelons local, régional et national quand l'évaluation de l'importance d'un élément ou d'un écosystème divergent?

A ces questions, la comptabilité du patrimoine naturel, avec ses nomenclatures et ses règles d'évaluation apporte une réponse globale dont la portée est considérable : elle peut être l'instrument qui met le vécu en perspective.

### 1.1.2. *Points de vue contradictoires, conflits d'usage*

A la grande diversité des thèmes s'ajoute la multiplicité des points de vue qui tiennent autant à la position économique et sociale des intervenants — les agriculteurs n'ont pas forcément la même approche que les citoyens, les industriels que les randonneurs.... — qu'à l'horizon géographique ou historique pour lequel on se pose les problèmes. Ce qui est abondant ou commun localement peut être rare au niveau national et inversement. Prélever un élément en expansion, comme le bois des forêts françaises, n'a pas le même sens que détruire un milieu naturel en régression constante, les zones humides par exemple.

Il en est de même des contraintes, en particulier des contraintes économiques, qui vont conduire tel ou tel niveau de décision à prendre l'initiative d'aménager ou d'exploiter tel ou tel élément naturel. Si l'on postule que le point de vue local et le point de vue national sont a priori également valables, de même que sont, a priori, également valables celui du producteur et celui du citoyen soucieux de son cadre de vie, si l'on admet qu'on ne peut convenablement penser le long terme que si l'on peut correctement vivre le présent, il apparaît clairement que le patrimoine naturel est inévitablement le lieu de conflits d'usages ou de projets dont la bonne résolution repose largement sur la qualité de l'information dont disposent les partenaires sociaux.

L'information ne règle pas tout, mais une information objective, articulant les points de vue local, régional et national, permettant une bonne prise en compte des inter-relations entre les différents éléments de la nature et faisant clairement apparaître les grandes tendances de leur évolution, est l'élément essentiel du dialogue. Car il s'agit non seulement d'un problème de connaissance mais aussi d'un problème de langage : pour dialoguer, il faut un vocabulaire commun, avec des mots porteurs des mêmes significations, des mêmes valeurs. Et l'on peut dire que ce qui est vrai des mots l'est également des chiffres qui ne peuvent constituer la base d'un débat raisonnable que s'ils sont admis de tous, c'est-à-dire si les principes de leur élaboration sont clairs et cohérents.

## 1.2. *L'apport de la comptabilité du patrimoine naturel*

L'objectif de la comptabilisation du patrimoine naturel est donc de fournir des informations cohérentes et synthétiques nécessaires à la prise en compte de cette dimension patrimoniale dans les processus de prise de décision. Dans ceux-ci, les considérations économiques bénéficient en général d'avantages décisifs qui sont :

- le poids du court terme;
- le caractère synthétique des données chiffrées issues de la comptabilité des agents (équilibre budgétaire, comptes des entreprises), de la comptabilité économique nationale (produit intérieur brut...) et d'autres synthèses statistiques reliées à celle-ci (indice des prix, emploi, balance commerciale...).

La réponse à ces questions suppose que les différents intervenants disposent d'un outil d'information adapté qui fournisse à la fois :

- des éléments de cadrage permettant de replacer la perception immédiate des phénomènes dans le contexte d'ensemble et d'extrapoler les observations et mesures ponctuelles;
- des synthèses offrant aux différents partenaires sociaux des données maniables et admises par tous;

— une description précise des évolutions, y compris une mise en perspective historique et des projections;

— un langage minimum commun (nomenclatures, règles d'évaluation) aux différents intervenants afin de procéder aux confrontations et croisements de données nécessaires.

### 1.2.1. *Données de cadrage et exhaustivité*

La prise de conscience des phénomènes et donc des problèmes dépend dans une certaine mesure de la possibilité que l'on a de comparer l'élément ou le territoire dont on étudie l'état, soit à une situation antérieure, soit à d'autres éléments ou territoires.

Or pour pouvoir comparer deux objets, il faut, bien entendu qu'ils aient un minimum de caractéristiques communes. En particulier, il faut éviter que les variations possibles de la définition du champ de l'étude, des classifications ou des règles d'évaluation soient interprétées comme des changements réels. En outre, si l'on veut comparer deux territoires ayant chacun leur spécificité, il faut disposer d'un langage commun, c'est-à-dire de catégories et de règles d'évaluation communes.

Comme non seulement les caractéristiques des éléments des territoires ou des agents changent avec le temps, mais aussi leur nature, et comme, également, il y a des dimensions des territoires (des éléments, des écozones ou des agents) irréductibles les unes aux autres, on voit se dessiner la notion de données de cadrage. Cette notion renvoie en fait à deux préoccupations complémentaires : celle du cadre, c'est-à-dire des frontières du domaine, et celle du quadrillage du domaine, c'est-à-dire de l'articulation interne de sa description.

Les nomenclatures d'éléments, d'écozones, de flux et de stocks des comptes du patrimoine naturel fournissent une large part des outils du quadrillage et leurs différents niveaux taxonomiques renvoient à des évaluations globales (vastes territoires, séries chronologiques longues...) ou détaillées (étude d'une zone restreinte, d'un système particulier...). Le patrimoine naturel étant toujours inscrit sur un territoire, il faut également pouvoir procéder à la répartition géographique de ses éléments, écozones et agents.

À côté des éléments de structure provenant du quadrillage du domaine, il est indispensable de définir quelles sont ses frontières et de disposer, à l'intérieur de ces frontières d'un minimum de données exhaustives.

Ce minimum s'exprime en général par le terme de répertoire, c'est-à-dire la liste exhaustive des unités sur lesquelles (ou auprès desquelles) on recueille de l'information; ces unités sont dûment identifiées et en général assorties d'un code rendant compte de leur caractéristique principale. Par exemple :

— Répertoire national des personnes;

— Répertoire national des entreprises avec son identifiant des entreprises, son n° dérivé pour les établissements et le code APE (activité principale de l'établissement) qui le complète.

Les recensements périodiques (de la population, de l'agriculture), fournissent également des données de cadrage exhaustives.

Dans le cas du patrimoine naturel, les inventaires semblent jouer le même rôle; encore faut-il distinguer entre les différentes acceptions de ce terme.

L'inventaire mené en France depuis plusieurs années, par la communauté scientifique, des « Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique » (ZNIEFF), par exemple, ne vise pas à l'exhaustivité mais au contraire à la sélection de milieux naturels d'intérêt particulier.

Il existe par contre de véritables inventaires de faune et de flore, au niveau national parfois, le plus souvent au niveau régional. Ce sont, par nature, des enquêtes par sondage (sondages aréolaires), reposant, pour les meilleurs d'entre eux, sur un « répertoire » exhaustif préexistant, une carte des

« secteurs écologiques », par exemple. D'autres inventaires sont organisés sur la base d'un découpage administratif, en communes. On peut se demander, même dans le premier cas, si les unités retenues ont une homogénéité suffisante par rapport à l'objet de ces inventaires.

En ce qui concerne les sondages aléatoires par points, à partir d'un maillage géométrique, leur usage semble limité à des maillages fins sur des petites zones ou, inversement, à des sondages légers par grandes mailles destinés à fournir des informations globales, des aires de répartition... Seuls les réseaux de surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts (« pluies acides ») actuellement mis en place dans l'est de la France semblent devoir permettre de dépasser ces limitations en ce sens qu'ils sont basés sur la superposition d'un maillage géométrique et d'une carte des peuplements forestiers.

Il convient à ce sujet de distinguer clairement l'organisation de la collecte des données et la présentation des résultats de la méthode d'enquête. De nombreux inventaires de faune et de flore sont présentés selon des mailles géographiques dans lesquelles ils indiquent la présence ou l'absence. A l'intérieur de ces mailles, la méthode de recueil des données est très variable.

Le problème de la qualité ou de la précision de ces inventaires se double de celui de l'utilisation des résultats. L'étude de la dynamique des populations animales et végétales n'a de sens qu'en relation avec les milieux naturels (écosystèmes, écozones) concernés. Symétriquement, l'étude de l'évolution des milieux naturels se fonde sur l'observation des éléments qui les composent. On devine alors l'importance de pouvoir localiser géographiquement les résultats des inventaires.

Un exemple des difficultés rencontrées par la statistique écologique est fourni par les résultats de l'enquête TERUTI (Utilisation du territoire) du Ministère de l'Agriculture. L'objectif principal de cette enquête est de déterminer l'évolution de la surface utilisée par l'agriculture et les grands types de cultures pratiqués. Elle fournit également des données sur le « non agricole », les forêts, les landes, les dunes, les marais, les surfaces en eau etc. Cette enquête est très utile, au niveau national, pour connaître les grandes tendances de l'évolution de l'occupation du territoire. Mais le taux de sondage est tel que les résultats ne peuvent être interprétés de façon pertinente au-dessous du niveau régional, à la rigueur départementale. Ils ne peuvent donc pas être cartographiés que sous la forme d'aires de répartition d'une précision insuffisante pour fournir les éléments de quadrillage dont on a besoin.

En ce qui concerne les résultats présentés par mailles géographiques, leur interprétation et leur utilisation sont bien sûr très largement fonction de l'échelle géographique. La maille ne repose en effet sur aucune analyse de système et la combinaison des résultats de diverses enquêtes par mailles peut s'avérer particulièrement hasardeuse, en particulier si les mailles sont de trop grandes dimensions. De ce point de vue, l'introduction d'une carte numérisée d'écozones valoriserait considérablement de nombreux inventaires. Cette carte numérisée d'écozones fonctionnerait en effet comme un filtre et permettrait, pour de nombreuses espèces, de cerner la part de la maille concernée par l'inventaire en se référant à la notion d'habitat potentiel.

Parmi les inventaires réalisés en France, la démarche la plus satisfaisante reste encore celle de l'Inventaire forestier national <sup>3</sup>. Celui-ci produit des données exhaustives dans sa phase préliminaire de détermination de la surface forestière par photo-interprétation de photographies aériennes. Ensuite, les données détaillées sur les peuplements, les essences forestières, les volumes, etc. sont obtenues, sur le terrain, par sondage. Il s'agit toutefois d'une opération lourde réalisée sur un cycle de 10 ans, 1/10<sup>e</sup> des départements français étant inventorié chaque année. On ne dispose donc pas, au niveau national, d'un état de référence à une date donnée.

L'« Inventaire permanent du littoral », qui s'apparente à la démarche de l'Inventaire forestier fournit bien un état quinquennal, mais il ne concerne qu'une bande côtière de 5 km.

Ces données exhaustives à l'intérieur de frontières établies s'expriment également couramment sous le terme de cartes (carte des écozones, carte des rivières, carte des nappes souterraines, carte pédologique).

Il faut toutefois faire deux remarques. La première est que, dans la perspective d'évaluation quantitative que constitue la comptabilité du patrimoine, la carte, ou plus précisément la carte thématique, constitue une synthèse, une présentation des résultats, particulièrement intéressante, mais une synthèse parmi d'autres, avec lesquelles il faut pouvoir la combiner. En particulier, les informations contenues sur la carte doivent pouvoir être numérisées à tout moment (ou préexister sous forme numérique) pour être traitées comme les autres données des comptes.

La seconde remarque est que l'exhaustivité des cartes thématiques est relative à la fois à l'échelle, et au niveau d'analyse retenus, c'est-à-dire à la précision à laquelle on travaille et à la méthode d'acquisition des données. La longueur des cours d'eau ou du littoral, la superficie des écozones diffèrent selon que l'on travaille au 1/1 000 000<sup>e</sup> ou au 1/25 000<sup>e</sup>. Également, il faut distinguer entre des données acquises sur des points et extrapolées à des zones (ce qui est le cas de la plupart des cartes thématiques) et les données acquises en continu ou quasi-continu. Dans la seconde catégorie, on ne voit guère, pour les milieux naturels, que les produits issus de la photo-interprétation ou/et du traitement numérique d'images de télédétection (images satellitaires ou photographies aériennes) et des éléments numérisés de la carte topographique (cours d'eau et lacs au 1/100 000<sup>e</sup>, par exemple).

Enfin, les délais d'acquisition des données sont de la plus grande importance pour les éléments qui se modifient. Si l'on peut admettre que, pour l'essentiel, le réseau hydrographique se transforme peu et que la cartographie existante peut servir de base à l'établissement d'un répertoire des cours d'eau, il n'en va pas de même d'inventaires de milieux naturels susceptibles de faire l'objet de mutations. Dès lors que ces inventaires s'étalent sur 10 ans ou plus (la « carte de la végétation » qui vient de s'achever en France aura nécessité 40 ans), l'addition de cartes réalisées à des dates trop différentes n'offre pas, en fait, au niveau national, l'exhaustivité recherchée.

En outre la rapidité d'acquisition et de traitement des données détermine la possibilité des mises à jour périodiques sans lesquelles un répertoire s'éloigne progressivement de la réalité.

### 1.2.2. *Évaluations, synthèses*

Les comptes du patrimoine naturel doivent permettre la prise de conscience de l'état et des mutations du patrimoine, d'objectiver les conflits d'usage et d'aider à la décision. Dans tous les cas les données comptables devront pouvoir être lues par des partenaires ayant des horizons différents, qu'il s'agisse :

- du niveau géographique de perception des problèmes;
- de la position par rapport aux différents processus de décision;
- de la culture scientifique et technique.

La mise en place d'un système de comptes permet d'envisager une description cohérente du patrimoine naturel et de sa dynamique au niveau national, c'est-à-dire de nourrir une approche que l'on peut qualifier de macro-écologique, par analogie avec la macro-économie, et par contraste avec l'étude, tout aussi fondamentale, des systèmes particuliers.

Sur le plan des synthèses, la question posée est celle de l'acceptation du minimum de standardisation permettant d'assurer à la fois la remontée de l'information, la comparaison des données entre les niveaux géographiques et un langage commun aux différents intervenants.

Le recours au principe de la comptabilité en partie double invite les spécialistes de disciplines différentes, parfois cloisonnées du fait de leur spécificité, de leur histoire ou de structures techniques ou administratives, à effectuer, au minimum, une traduction des données qu'ils détiennent. Cette traduction est la condition nécessaire de l'intégration des données dans le système.



On sait que toute traduction est trahison et toute synthèse réductrice. Mais on ne peut faire l'économie de cette démarche, sauf à admettre que les jugements d'ensemble doivent reposer sur la seule expérience individuelle.

La question de l'évaluation, quant à elle, renvoie à la fois aux fonctions du patrimoine naturel — les fonctions écologique, économique et socio-culturelle dont la spécificité est affirmée depuis le début des travaux de la Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel — et à celle des niveaux de perception. La question qui est posée en double : c'est bien sûr celle de l'expression synthétique des évaluations — et finalement des agrégats — mais c'est aussi celle de l'articulation et/ou de la confrontation des points de vue.

Une comptabilité du patrimoine naturel n'a de sens que si elle est globale, c'est-à-dire si elle parvient à rassembler dans un cadre cohérent les principales informations quantitatives correspondant aux différentes catégories d'objets naturels. La cohérence signifie en particulier que l'on doit pouvoir chiffrer de la même manière un même événement dans tous les comptes concernés. Cet idéal sera d'autant plus facile à atteindre que l'on dispose d'étalons communs.

Dans cette perspective, la monnaie, équivalent universel par excellence, permet un enchaînement simple des comptes. Mais cette évaluation correspond, pour le patrimoine naturel à un point de vue trop étroit pour éclairer, à lui seul, la prise de décision. L'air, l'eau des rivières et des lacs (en général) ou de la mer, le patrimoine génétique, n'ont pas de valeur marchande. Dans certains cas, la valeur marchande évolue en sens inverse de ce que l'on pourrait appeler une valeur patrimoniale de long terme. Par exemple, la destruction (irréversible) de terres fertiles par l'urbanisation entraîne une augmentation importante du prix des terrains. Force est donc d'aborder de front le problème de la comptabilisation d'unités physiques, donc de leur agrégation.

Trois voies sont possibles : la réduction, la conversion et la combinaison.

Face à la multiplicité des dimensions d'une famille d'objets, il est tout d'abord possible de se ramener à l'une d'entre elles qui leur est commune (s'il en existe au moins une) : au prix de cette réduction, on peut alors procéder à des additions. On évaluera alors l'élément par sa longueur, sa superficie, son volume, sa masse ou sa valeur énergétique. Cette méthode est d'usage courant dans ce que l'on appelle les bilans matière/énergie.

Il est également possible de ramener un ensemble d'objets à une dimension qui n'appartienne en propre à aucun d'entre eux ou qui est seulement commune à certains d'entre eux. C'est le cas, par exemple de l'équivalent-chevreuil utilisé pour évaluer une population de grand gibier. Derrière cette conversion repose un principe de mise en équivalence qui a été choisi : la pression exercée sur le milieu naturel.

Le recours à de multiples unités pour décrire une même réalité fait obstacle à une description synthétique. Si l'objet décrit est de petites dimensions et homogène, une monographie peut présenter ses différentes caractéristiques. S'il s'agit d'un vaste espace contrasté, la fourniture d'une information quantitative intelligible devient problématique. Face à la multiplicité des mesures simples possibles, il peut être alors souhaitable d'élaborer une mesure complexe unique (ou un petit nombre de telles évaluations). Ceci passe, bien entendu, par la combinaison de mesures simples.

La fabrication d'une méthode d'évaluation synthétique suit en principe les étapes suivantes :

- a) explicitation de la fonction pour laquelle on décide de procéder à la mesure;
- b) analyse du système et définition des sous-ensembles homogènes pour lesquels on peut raisonnablement produire une évaluation synthétique;
- c) sélection d'indicateurs, compte tenu de (a) et (b);
- d) pondération des paramètres et combinaison de ceux-ci en classes;
- e) évaluation de la sensibilité de la mesure synthétique;
- f) conversion des classes en une échelle de notation;

g) notation des sous-ensembles homogènes et agrégation.

Plus encore que pour la conversion, dont la finalité est en général limitée et claire, l'évaluation synthétique repose sur un consensus quant à la fonction de mise en équivalence. En théorie, on remarquera que la pertinence des évaluations ainsi obtenues est limitée par la multiplicité des usages et donc des qualités recherchées. Dans la pratique il apparaît toutefois que des priorités peuvent être admises et que des usages différents requièrent parfois des qualités voisines. Néanmoins, ces convergences s'arrêtent là où surgissent les conflits d'usages.

En général, on se trouve alors conduit à admettre qu'il existe a priori, pour l'évaluation du patrimoine naturel, trois grandes classes de fonctions (dimensions, approches, finalités...): les fonctions écologique, économique et socio-culturelle.

Pour la première de ces grandes fonctions, c'est la description de l'équilibre dynamique des écosystèmes qui est l'axe principal; ainsi, la diversité des espèces prend le plus souvent le pas sur la productivité biologique.

La dimension économique du patrimoine naturel, c'est son aptitude à concourir à la formation de la valeur des objets économiques. La productivité, l'accessibilité sont alors des critères majeurs.

La fonction socio-culturelle correspond, enfin, aux valeurs qui ne peuvent se ramener à la valeur marchande; ce sont par exemple la santé, le cadre de vie, l'héritage culturel, la connaissance scientifique.

Ces trois grandes fonctions peuvent à leur tour se subdiviser en un grand nombre de sous-fonctions ou d'usages. La fonction écologique peut s'envisager globalement, mais aussi du point de vue de la capacité d'accueil des milieux naturels pour chaque espèce particulière. Ainsi, un excès de nitrates ou de phosphates sur un sol donné peut être à la fois favorable à la végétation qu'il supporte et défavorable à l'écosystème de la rivière qui le traverse ou à la potabilité de l'eau de la nappe souterraine.

D'un point de vue économique, les éléments du patrimoine naturel sont en général soumis à des évaluations contradictoires traduisant des usages — effectifs ou potentiels — différents. Ainsi une terre peut-elle être cultivée ou supporter une forêt ou être construite; c'est à trois sous-ensembles du système économique — avec les marchés et les structures juridiques correspondantes — que l'on se réfère.

Le socio-culturel ne semble pas devoir, non plus, échapper à ces contradictions; ainsi, la valeur de fréquentation s'oppose-t-elle parfois à la valeur de voisinage.

Par son caractère systématique, la présentation comptable permet enfin d'évaluer la qualité du système d'information sur l'environnement et les ressources naturelles. Celui-ci s'est développé en fonction de priorités légitimes mais ressortissant souvent au court terme. C'est en général le cas des réseaux de mesure qui doivent simultanément rendre compte de la situation générale et des « points noirs ». L'optimisation de ces réseaux de mesure, comme des plans de sondage évoqués précédemment, devrait être facilitée par le développement des comptes.

Par ailleurs, la description exhaustive et cohérente du système d'information devrait permettre de planifier le développement des statistiques, à la fois par l'identification des priorités et par celle des lacunes les plus graves.

### 1.3. *Le produit final : comptes, cartes et projections*

Les comptes du patrimoine naturel, ce sont d'abord, comme on le verra plus loin, de véritables comptes, régis par les principes de la partie double. Le cadre comptable est applicable au niveau national comme au niveau régional ou local. On peut également faire des comptes pour des agents particuliers.

On notera toutefois que toutes les opérations n'ont pas la même pertinence selon les différents niveaux : on retrouve ici la distinction classique en économie entre approche macroscopique et approche microscopique.

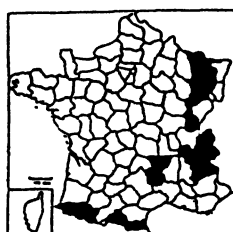
La représentation cartographique des comptes doit être recherchée aussi souvent que possible. Il convient toutefois de préciser qu'il ne faut pas assimiler la carte et son support habituel, qui est le papier. La carte imprimée est un moyen commode de diffusion. Elle présente toutefois l'inconvénient de mal se prêter aux traitements numériques, sauf à procéder à des planimétrages ou des curvimétrages préalables. Pour la comptabilité patrimoniale, les cartes de référence sont des cartes numérisées, susceptibles de faire l'objet de calculs, d'être combinées à d'autres données comportant un identifiant géographique. Les cartes « comptables » sont donc en fait le produit d'une base de données géo-codées. De telles cartes peuvent être imprimées, mais aussi visualisées sur une console spéciale ou sur un écran d'ordinateur. Elles peuvent être stockées et diffusées sur supports magnétiques ou optiques (CD-ROM, vidéo-disques...).

Figure 1 : Exemple de compte simplifié exprimé sous forme cartographique <sup>4</sup>

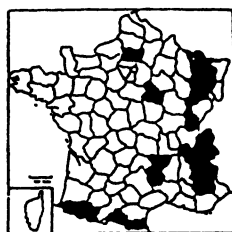
PIC NOIR (DRYOCOPUS MARTIUS)

T1	STOCK EN T1		VARIATIONS DE STOCK		STOCK EN T2		T2
	Départements (nb)	Aire de distribution (km <sup>2</sup> )	Départements (nb)	Aire de distribution (km <sup>2</sup> )	Départements (nb)	Aire de distribution (km <sup>2</sup> )	
1930-1939	15	83 650	+ 3	+ 20 336	18	103 986	1940-1949
1940-1949	18	103 986	+ 8	+ 52 011	26	155 997	1950-1959
1950-1959	26	155 997	+ 22	+ 124 716	48	280 713	1960-1969
1960-1969	48	280 713	+ 24	+ 130 183	73	410 896	1970-1979

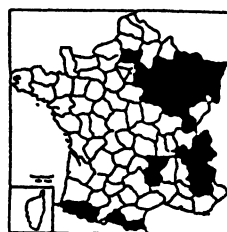
[Source : P. DUBOIS (LPO) et H. MAURIN (SFF), Muséum national d'histoire naturelle]



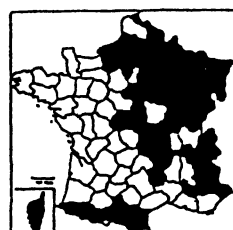
1930-1939



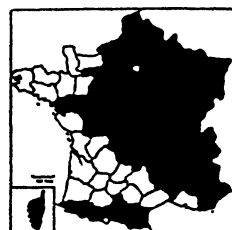
1940-1949



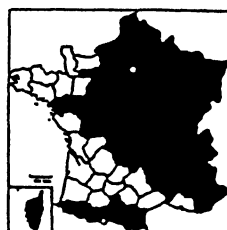
1950-1959



1960-1969



1970-1979



1980-1983



L'objectif de renforcement du poids du moyen-long terme par rapport au court terme est contenu dans la notion même de patrimoine. Il implique la mise en perspective historique de la description de l'état présent, autant que l'exploration du futur. Il fonde également le choix de relativisation du poids de l'évaluation économique, fortement marquée par des perceptions et des contraintes de court terme, et la recherche d'autres méthodes d'évaluation. Il suppose enfin la mise au point d'outils, de modèles, permettant de réaliser des projections.

La comptabilité économique nationale française a, dès le départ, été marquée par la volonté de faire des projections. On raconte que les premiers comptes et les premiers budgets économiques ont été réalisés simultanément, l'établissement de nouveaux comptes étant précipité par les besoins de la modélisation. De fait, encore aujourd'hui, l'établissement de projections globales ou sectorielles demeure une raison d'être essentielle de la comptabilité nationale.

Figure 2 : Projection de l'occupation bio-physique de la bande côtière (5 km) du Languedoc

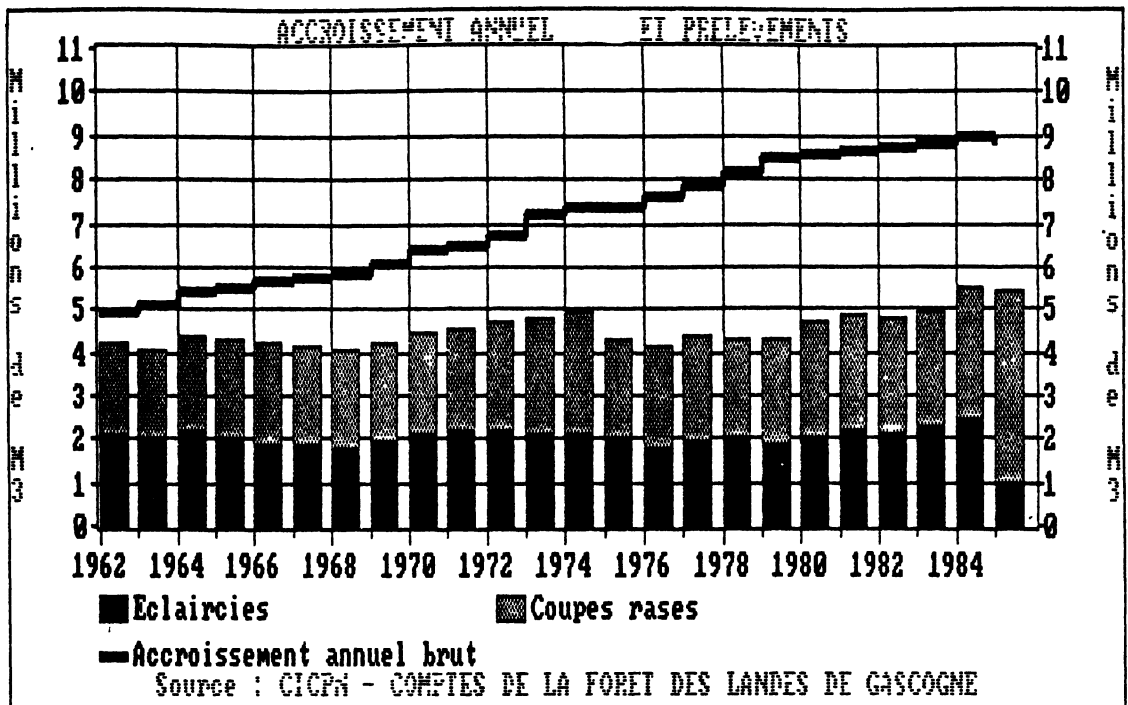
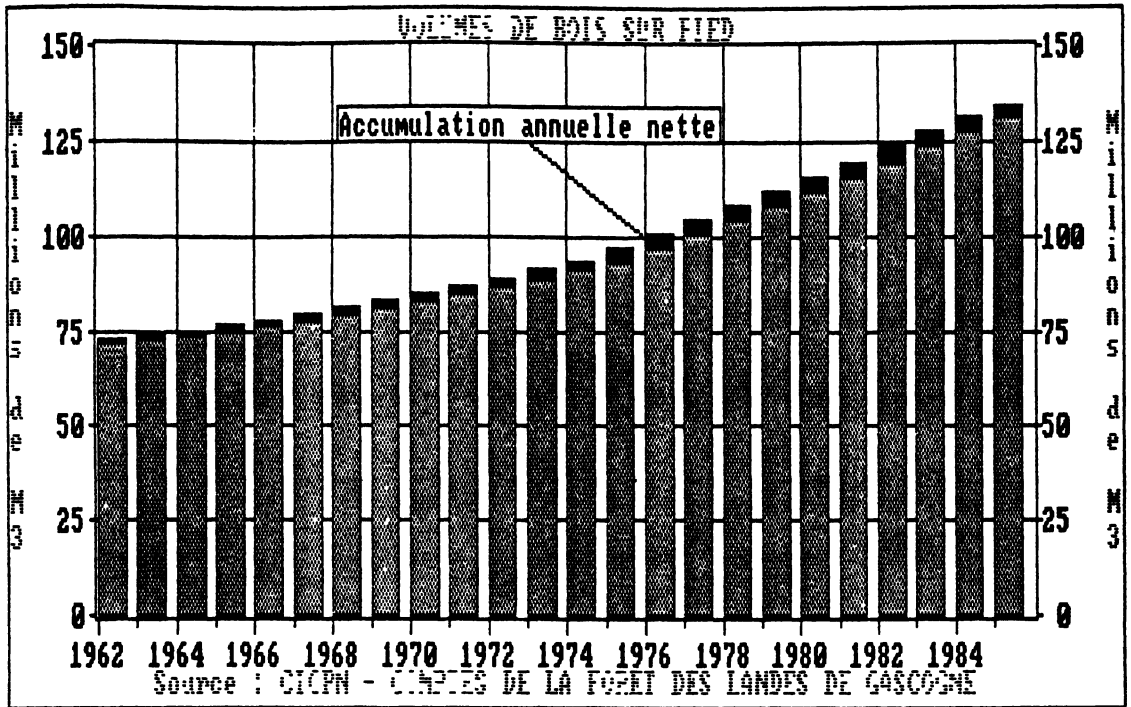
Unité : ha

Occupation bio physique du sol	ANNÉES					
	Résultats télédétection		Projections			
	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Zones urbanisées	8 215	8 440	8 665	8 890	9 115	9 335
Zones agricoles	35 500	35 470	35 440	35 405	35 365	35 330
Zones naturelles	20 995	21 055	21 115	21 175	21 235	21 295
Zones humides, eau	37 270	37 080	36 890	36 705	36 525	36 345
<b>TOTAL</b>	<b>101 980</b>	<b>102 045</b>	<b>102 110</b>	<b>102 175</b>	<b>102 240</b>	<b>102 305</b>

(Source : Ministère de l'Environnement)

L'ambition de faire des projections a été également affirmée dès les débuts de la CICPN, sous l'expression de « comptes de scénarios ». Cet objectif est réalisable, comme le montrent les travaux de M. Lenco sur une bande côtière du Languedoc à partir de données de télédétection. Des comptes et des projections de l'évolution du Massif des Landes de Gascogne ont également été réalisées à partir des données de deux cycles de l'inventaire forestier, par L. Gruson, J.-P. Maugé et M. Vielle.

Figure 3 : Comptes et projections du massif forestier des Landes de Gascogne



## 2. LE SYSTÈME DE COMPTES DU PATRIMOINE NATUREL

### 2.1. *Le domaine des comptes du patrimoine naturel*

Les comptes du patrimoine naturel sont un système de représentation des informations quantifiables relatives à l'environnement et aux ressources naturelles. Les synthèses qu'ils fournissent sont articulées autour des trois pôles que sont les éléments, les écosystèmes et les agents. Les comptes sont établis en unités physiques ou, le cas échéant, en monnaie.

Les éléments sont les systèmes élémentaires sous lesquels se présentent la matière et l'énergie qui constituent le patrimoine naturel. Il s'agit des eaux marines, de l'atmosphère (y compris le rayonnement solaire qui la traverse), des éléments fixes du sous-sol, des eaux continentales, de la couche pédologique, de la flore et de la faune.

L'écozone est l'unité d'analyse statistique des écosystèmes. Le radical éco renvoie à la notion d'écosystème et zone à son mode de détermination. Pour l'essentiel, celui-ci consiste en l'analyse paysagère (photo-interprétation assistée par ordinateur) d'images provenant de la télédétection par satellite. Pour les rivières, les écozones sont déterminées par segmentation du réseau hydrographique, selon la hiérarchie des bassins versants et une classification typologique. Les écozones voient leur superficie ou leur longueur se modifier, ce qui fait l'objet d'une première comptabilité, qui peut, dans le premier cas être directement réalisée grâce à un suivi périodique par télédétection. Par ailleurs, l'état des écozones peut être suivi à l'aide d'indicateurs sélectionnés et combinés.

Les écozones sont classées en territoires artificialisés (zones urbaines et péri-urbaines, carrières, dépôts, chantiers, espaces artificialisés hors zones urbaines), terres agricoles, espaces terrestres naturels ou peu artificialisés (forêts, espaces végétaux naturels, espaces naturels sans végétation), eaux intérieures (zones humides permanentes, eaux continentales).

Les agents sont les hommes et leurs institutions décrits dans leurs rapports au patrimoine naturel, qu'il s'agisse de prélèvements, d'aménagements (volontaires ou non), ou de fréquentation. Ils sont principalement classés selon les nomenclatures de la comptabilité économique nationale (activité économique, nature institutionnelle, catégorie socio-professionnelle), celles-ci pouvant être adaptées le cas échéant.

Des comptes sont établis pour chacune de ces catégories.

### 2.2. *Unités statistiques*

Pour établir les comptes, il convient de définir d'abord les unités d'analyse pertinentes.

Pour les éléments, ce sont les systèmes élémentaires par lesquels on analyse sa structure, sa circulation ou son fonctionnement. On retient par exemple le bassin versant pour les eaux continentales, le segment pédologique pour le sol, l'individu ou l'espèce pour la faune. Pour les écosystèmes c'est l'écozone qui constitue l'unité d'analyse; celle-ci est définie comme étant une unité paysagère caractérisée par un écosystème ou une espèce dominante (ex. : forêt) ou par une structure typique (ex. : associations culturelles complexes). Pour les agents on a recours à l'unité institutionnelle (organisme, entreprise, ménage...) ou à des unités fonctionnelles du type de l'établissement.

Les unités de compte des comptes du patrimoine naturel sont multiples, à la différence de la comptabilité économique monétaire.

Pour les éléments, ces unités de compte peuvent être des matières caractéristiques des systèmes décrits (ou de l'énergie). Ainsi, on peut faire une comptabilité en eau, en azote, en carbone, en biomasse, en bois... Dans ce cas, l'unité de compte est assortie d'une unité de mesure. La superficie ou la longueur permettent également de comptabiliser certains éléments.

Dans d'autres cas, il convient de recourir à l'individu ou à l'espèce pour établir le compte. La maille géographique peut également être employée. Enfin, on a parfois recours à des unités complexes pour

exprimer certaines caractéristiques des éléments. Par exemple, le kilomètre-cours d'eau-normalisé permet d'agréger des données relatives à la qualité de rivières de tailles différentes.

Pour les écozones (écosystèmes), la comptabilité se fait en premier lieu en unités de surface auxquelles on affecte des notes déterminées par l'analyse d'indicateurs significatifs de leur fonctionnement (ou de leur dysfonctionnement). Elle est complétée par les comptes des éléments présents sur les écozones évaluées.

Les comptes des agents comprennent à la fois des données physiques et des données monétaires. Les premières expriment la pression des agents sur les milieux naturels. Les secondes mesurent la valeur monétaire des éléments et espaces naturels appropriés, les dommages causés par les pressions, et les coûts de la gestion conservatoire du patrimoine naturel.

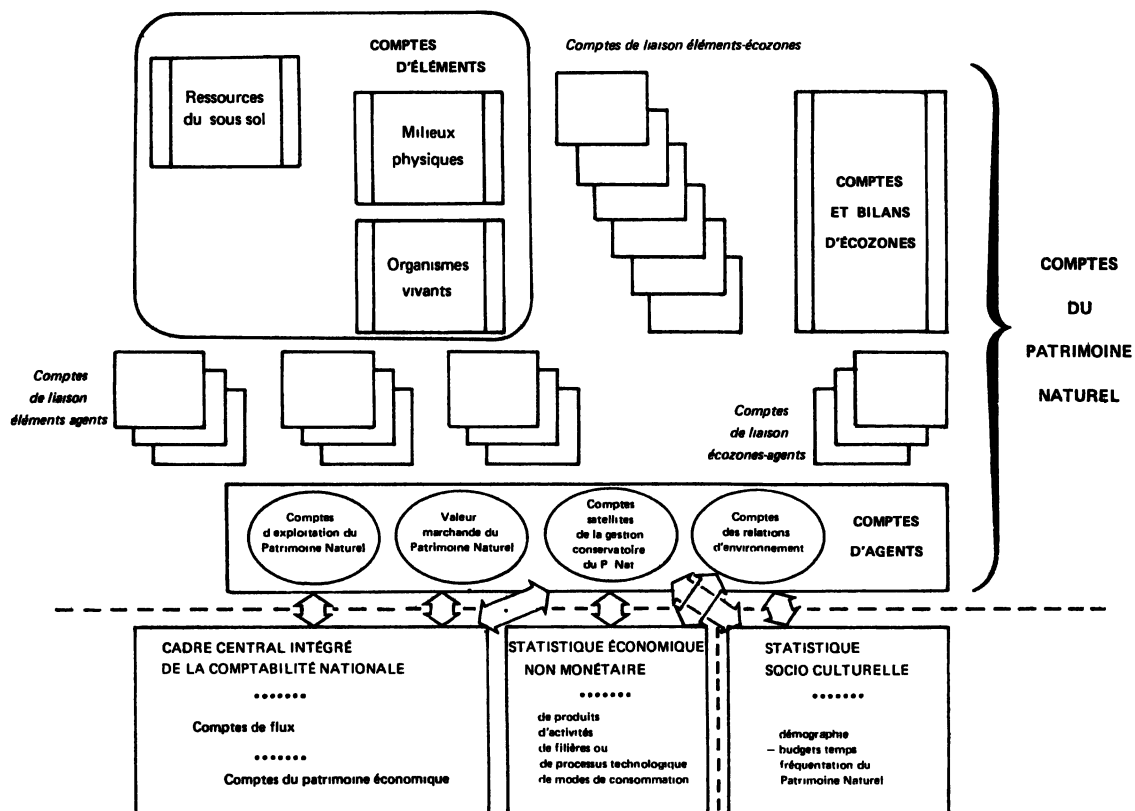
## 2.2. Le système de comptes

### 2.3.1. Structure du système de comptes

Le système de comptes du patrimoine naturel peut être décrit comme se composant de trois familles de comptes — baptisés « comptes centraux » — reliés par des comptes de liaison qui décrivent la composition en éléments des milieux naturels ou artificialisés (écozones), la répartition des éléments entre ces milieux, l'appropriation et la gestion du patrimoine naturel.

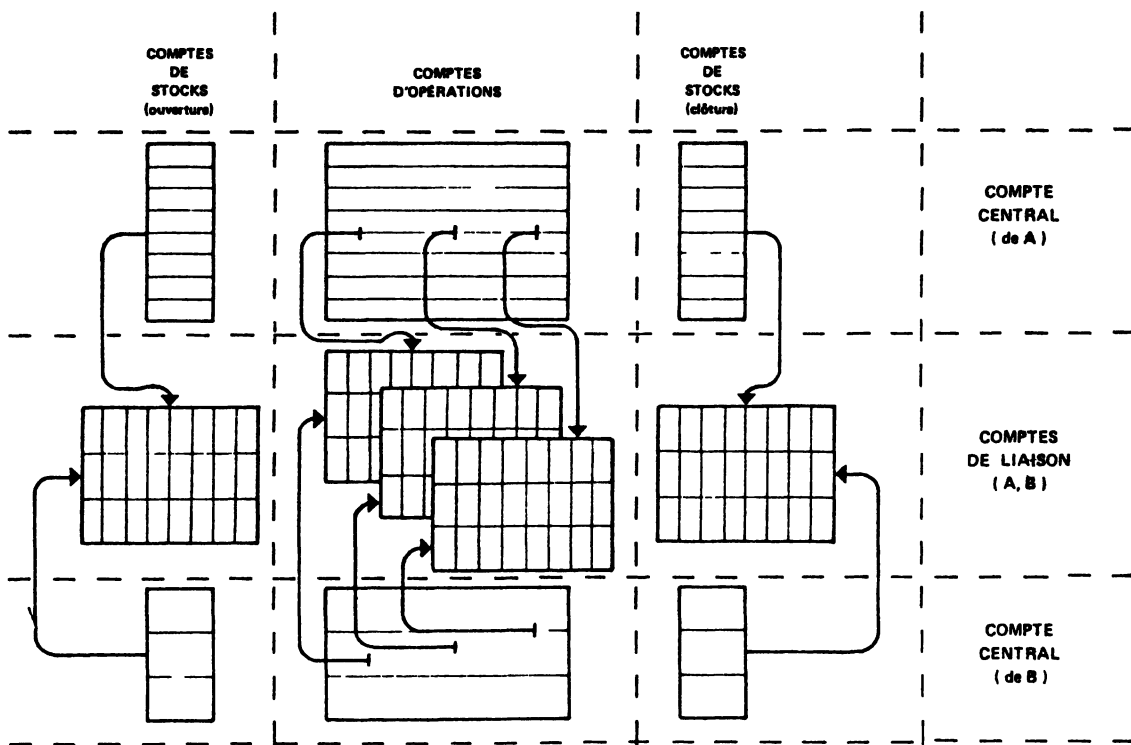
Outre ces liaisons internes, les comptes d'agents sont également formellement reliés à la comptabilité économique nationale, à la fois par l'intermédiaire des comptes satellites, des comptes du patrimoine économique et des comptes de branches des produits primaires. Le développement, envisagé, de comptes à optique socio-culturelle conduira à relier les comptes d'agents à d'autres domaines du système statistique (loisirs, santé...). Le schéma suivant résume l'articulation du système de comptes :

Figure 4 : Le système de comptes du patrimoine naturel



Les comptes de liaison expriment la complémentarité des trois approches du patrimoine naturel. A chaque fois que cela sera possible, les évaluations établies selon une approche sont croisées successivement avec les nomenclatures relatives aux deux autres. Ce croisement peut concerner un stock ou un flux. Par exemple, un compte de liaison exprimera la composition des secteurs écologiques en essences végétales. Et l'on pourra, de la même manière, établir autant de comptes de liaison que l'on aura identifié et mesuré de flux concernant ces essences. Les comptes de liaison éléments-agents introduiront des découpages institutionnels ainsi que la distinction entre patrimoine approprié et valorisé en monnaie et patrimoine non approprié. Les comptes de liaison écozones-agents retraceront, par exemple, les modes de propriété, les types de pression... Ces matrices de liaison peuvent se représenter par le schéma suivant :

Figure 5 : Comptes centraux et comptes de liaison



#### Liaison et articulation par les nomenclatures

Les comptes de liaison se situant à l'intersection de deux approches appartiennent aux deux. Ils peuvent se concevoir comme des matrices réalisées autant que de besoin dès lors que deux comptes sont susceptibles d'être établis dans les mêmes unités de compte. Dans le cas de comptes en unités différentes, il ne peut plus être question de définir des comptes ou matrices de liaison. Par contre un raccord est possible si au moins une des nomenclatures utilisées est commune aux deux comptes centraux. On parle alors d'articulation des comptes.

Les comptes du patrimoine naturel peuvent alors se décrire par le tableau suivant qui rassemble les différentes matrices du système.



Figure 6 : Présentation matricielle globale du système de comptes du patrimoine naturel

EMPLOIS	ÉLÉMENTS	ÉCOZONES			AGENTS			
		Unités de compte : selon élément 2	Unités de compte : hectares 3	Unités de compte : selon élément 4	Unités de compte : hectares 5	Unités de compte : hectares 5	Unités de compte : monnaie 7	
RESSOURCES	Unités de compte : selon élément 1							
1	T1 COMPTES CENTRAUX D'ÉLÉMENTS	Liaison = matrices de composition (ressources)	Liaison = matrices de répartition des surfaces (ressources)	Liaison = matrices de composition (ressources)				
2	Liaison = matrices de composition (emplois)	T2 COMPTES DE FONCTIONNE- MENT DES ÉCOZONES						
3	Liaison = matrices de répartition des surfaces (emplois)		T3 BILANS D'ÉCOZONES	*	Liaison = matrices de répartition des surfaces (ressources)	*		
4	Liaison = matrices de composition (emplois)			T4 COMPTES DES D'ÉLÉMENTS DES AGENTS		*	*	
5			Liaison = matrices de répartition des surfaces (emplois)		T5 COMPTES D'UTILISATION DU TERRITOIRE	*	*	*
6				*		*	T6 COMPTES SATELLITES	Liaison = raccord comptable
7				*	*	*	Liaison = raccord comptable	CADRE CENTRAL DE LA COMPTABI- LITÉ ÉCONOMI- QUE NATIONALE

\* articulation par les nomenclatures

### 2.3.2. Les trois familles de comptes

Schématiquement, les comptes du patrimoine naturel comprennent l'évaluation d'un stock initial et d'un stock à la date de clôture de l'exercice, ainsi qu'une mesure de la variation entre ces deux dates. Il est possible de décomposer cette variation en flux qui sont les mouvements de la période. La valeur (au sens large) du patrimoine naturel est alors fonction à la fois du niveau des stocks et de celui des flux qui caractérisent la dynamique des systèmes.

#### 2.3.2.1. La séquence des comptes d'éléments

Des comptes sont établis, pour un territoire donné, pour chaque élément, dans les différentes unités de compte et de mesure servant à le caractériser. Le plan comptable est organisé autour de la notion de solde caractéristique. Ces soldes sont le renouvellement naturel et la disponibilité annuelle, qui peuvent être calculés « bruts » ou « nets »; dans le second cas, on déduit les sorties naturelles vers d'autres territoires et les intraconsommations naturelles.

De tels comptes prennent alors la forme suivante (il s'agit d'un exemple fictif, extrait du chapitre 2 de l'ouvrage « Comptes du patrimoine naturel », qui sert de référence à cet exposé).

Figure 7 : Séquence des comptes d'éléments

EMPLOIS	C1 Compte du renouvellement naturel		RESSOURCES	
F23 Transferts internes spontanés	25	F11 Entrées naturelles extérieures	120	
R1A RENOUVELLEMENT NATUREL BRUT	420	F21 Croît naturel	300	
		F23 Transferts internes spontanés	25	
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>445</b>
	<b>445</b>			
	<b>C2 Compte d'aménagement de la ressource</b>			
F33 Transferts internes d'aménagement	75	R1A RENOUVELLEMENT NATUREL BRUT	420	
R2A DISPONIBILITÉ ANNUELLE BRUTE	555	F132 Retours provenant de l'extérieur	70	
		F31 Retours au milieu naturel	60	
		F32 Apports artificiels	5	
		F33 Transferts internes d'aménagement	75	
	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	
	<b>630</b>			
	<b>C3 Compte des emplois finals et de l'utilisation</b>			
F12 Sorties naturelles extérieures	100	R2A DISPONIBILITÉ ANNUELLE BRUTE	555	
F22 Intraconsommation naturelle	90			
F411 Prélèvements primaires	330			
R3 ACCUMULATION NETTE DANS LE MILIEU NATUREL	35			
	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>555</b>	
	<b>555</b>			
	<b>C4 Compte d'accumulation et de patrimoine</b>			
		S0 STOCK INITIAL	1 000	
F24 Mortalité et destructions naturelles exceptionnelles	8	R3B Accumulation nette dans le milieu naturel	35	
F34 Destructions accidentelles	2	F43 Accumulation dans le système d'utilisation	85	
S1 STOCK FINAL	1 090	S9 Réconciliation	-20	
	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1 100</b>	
	<b>1 100</b>			

Cette présentation en « T » de la séquence correspond à la matrice suivante :

Figure 8 : Présentation matricielle du compte central d'élément

EMPLOIS RESSOURCES	Stocks (entrées) 1	Extérieur 2	Renouvellement naturel 3	Aménagement de la ressource 4	Utilisation de la ressource 5	Opérations sur produits 6	Accumulation 7	Patrimoine de clôture 8	TOTAL 9
Stocks (sorties) 1			F22 Intra- consom. naturelles 90			F42 Consomma- tion nette consolidée 55	F24/35 Des- truct. exceptionnelles 10	Stock final avant réconciliation 1 110	9
Extérieur 2	R0 Solde des échanges extérieurs - 80		F12 Sorties na- tur. extérieures 100			F142 Retours à l'extérieur 170			1 265
Renouvel- lement naturel 3	F21 Croît naturel 300	F11 Entrées na- turelles ext. 120	F23 Transferts internes spontan. 25						190
Aménagement de la ressource 4		F132 Retours venant de l'ext. 70	R1B RENOU- VELLEMENT NATUREL NET 230	F33 Transferts internes aménagement 75		F31 Retours milieu F32 Apports artif. 65			445
Utilisation de la ressource 5				R2B DISPONIBI- LITÉ AN- NUELLE NETTE 365					440
Opérations sur produits 6	F412 Production syst. utilisat. 45	F131 Entrées de marchandises 0			F411 Prêlève- ments primaires 330				365
Accumulation 7	S0 Stock initial 1 000				R3 ACCUMU- LATION SYS- TÈME NATUREL 35	F43 Accumula- tion système utilis. 85		S9 Réconci- liation -20	375
Patrimoine de clôture 8							S1 STOCK FINAL 1 090		1 100
TOTAL 9	1 265	190	445	440	365	375	1 100	1 090	5 270

Les comptes peuvent également être regroupés dans des tableaux de synthèse dont celui des eaux continentales est un bon exemple (Figure 9 - Source : J. Margat, op. cit.)<sup>5</sup>.

Figure 9 : Compte central EAUX CONTINENTALES (quantités); tableau I. Application : France entière, 1981

Aire : 549 183 km<sup>2</sup> Durée : 1 année(s) Date initiale : 1-01-1981 Date finale : 31-12-1981 Unité : GM<sup>3</sup> (10<sup>9</sup>m<sup>3</sup>)

cadres à données entrées dans le compte, de sources indépendantes	P0 Stock initial	ENTRÉES PRIMAIRES (apports extérieurs) +				F23 Transferts internes des agents (cf tableau I)	F21 Évaporation	SORTIES FINALES			P1 Stock final
		F111 Précipitation	F112 Affluences (naturelles)	F13 Importations (artificielles)	F121 Écoulement sortant (spontané)			F14 Exportations (artificielles)			
					→ Ter. exté-rieur				→ mer	→ Ter. exté-rieur	
ε < 0,05	ε	552,0			0	0	50,0			ε	
e9 Surfaces terrestre (interface géosphère/atmosphère)	80,0				0	0	252,9			80,0	
e5 + Sol + couvert végétal	200,0				+3,5	0	0	1,0	ε	218,5	
e41 Réserves variables	2 000,0	ε				+7,0	-6,6	0	ε	2 000,0	
e41 Nappes souterraines (acquifères)						0	ε	0	ε		
e412 Réserves permanentes	9,3	20,5								12,8	
e421 Neiges	17,0	ε								17,0	
e42 Neiges et glaciers	43,4	0,7								43,4	
e431 Lacs naturels	8,9	0,8								9,5	
E43 Lacs et retenues											
e432 Retenues (artificielles)		1,0	17,0			+0,6	-4,0	153,0	28,0		
e441 Cours irrégulier	7,0		21,0			+23,0	-27,0	77,0	23,0	7,0	
e44 Rivières (ré-seau hydro-graphique)	7,0	1,0	38,0			+23,0	-30,6	230,0	51,0	7,0	
Σ e44	2 365,6	575,0	38,0	0	+3,5	+30,0	37,2	304,7	51,0	2388,2	
TOTAL E0	ε	ε	ε	ε	-3,5	+30,0	+37,2	0,7	ε	ε	
A0 SYSTÈME D'UTILISATION											
Σ E0 + A0		575,0	38,0	ε	0	0	0	305,4	-51,0	ε	

Ce tableau résume lui-même un ensemble d'autres tableaux détaillés correspondant aux différentes colonnes. On notera que le compte de l'eau se présente sous la forme de flux nets (entrées moins sorties de la période), à l'instar d'un tableau d'opérations financières.

### 2.3.2.2. Les comptes et bilans d'écozones

Les comptes d'écozones s'attachent à décrire leur composition en éléments. Une présentation résumée en est fournie par le compte de fonctionnement des écozones.

Figure 10 : Compte de fonctionnement d'écozone

EMPLOIS		RESSOURCES	
F12 Sorties naturelles extérieures	100	F11 Entrées naturelles extérieures	120
F22 Intraconsommation naturelle	90	F21 Croît naturel	300
F23 Transferts internes spontanés	25	F23 Transferts internes spontanés	25
R6A Pression courante des agents	195		
R3 ACCUMULATION NETTE DANS LE MILIEU NATUREL	35		
TOTAL	445	TOTAL	445

EMPLOIS		RESSOURCES	
F24 Mortalité et destructions naturelles exceptionnelles	8	S0 STOCK INITIAL	1 000
F34 Destructions accidentelles	2	R38 Accumulation nette dans le milieu naturel	35
S1 STOCK FINAL	1 005	S9 Réconciliation	-20
TOTAL	1 015	TOTAL	1 015

L'approche par éléments ne rend que partiellement compte du devenir des écosystèmes... à moins de vouloir recombinaison tous les éléments dans de gigantesques modèles que l'on ne sait pas encore fabriquer. L'évaluation de l'état de santé des écosystèmes peut cependant se faire par l'utilisation d'éléments pris comme indicateurs.

Une méthode originale de sélection rationnelle des indicateurs a été proposée il y a quelques années par Anthony Friend et David Rapport, de Statistique Canada <sup>6</sup>. Elle consiste à suivre les symptômes les plus habituels du dysfonctionnement des écosystèmes, de manière analogue à la pratique médicale.

Si l'on dispose de tels indicateurs, leur combinaison peut permettre de définir des classes d'état de santé. On peut ainsi établir un bilan synthétique du changement des écozones.

Figure 11 : Bilan synthétique des écozones

Types d'écozones	Classes d'état	Stock initial	Réconciliation	Stock initial réconcilié	Réaffectation nette des surfaces		Variations internes	Stock final
					Renouvellement naturel	Pression des agents		
M1	Classe a	100		100		- 20	- 6	74
	Classe b	80		80	5	- 10	4	79
	Classe c	30		30	20	10	2	62
	TOTAL M1	210		210	25	- 20	0	215
M2	Classe a	1 000		1 000	- 15	- 10	20	995
	Classe b	800		800	- 5		65	860
	Classe c	290	10	300	60		- 85	275
	TOTAL M2	2 090	10	2 100	40	- 10	0	2 130
M3	Classe a	500		500	- 65	30	3	468
	Classe b	400		400				400
	Classe c	160	- 10	150			- 3	147
	TOTAL M3	1 060	- 10	1 050	- 65	30	0	1 015
TOTAL GÉNÉRAL		3 360	0	3 360	0	0	0	3 360

Si l'on met en regard de ces classes une échelle de notation, il devient même possible de calculer un agrégat global d'état des écosystèmes. Peut être conviendrait-il même de postuler que plusieurs agrégats devraient être calculés, reflétant les principales fonctions de mise en équivalence (diversité, présence d'espèces rares au niveau national ou international, productivité biologique...).

### 2.3.2.3. Les comptes d'agents

Les comptes d'agents comprennent des comptes en unités physiques et des comptes en monnaie.

Les premiers concernent l'action des agents sur les éléments. Elle se traduit par des comptes du type du compte d'utilisation d'eau, dont la nomenclature d'agents peut se raccorder aux nomenclatures de secteurs de la comptabilité nationale (cf. page suivante).

D'autres comptes concernent l'action des agents sur les écozones. Le changement des écozones peut y être analysé en fonction du type de propriété, des modes d'utilisation du sol...

Les comptes monétaires des agents comprennent des comptes dérivés de la comptabilité nationale et des comptes satellites.

Pour les premiers, deux types de comptes sont particulièrement importants : ils concernent d'une part la production du secteur primaire, et d'autre part l'évaluation économique du patrimoine naturel lui-même. Dans ce dernier cas, plusieurs méthodes sont envisageables et il est probable que l'on parviendra à des évaluations se référant soit à des prix de marché, soit à des revenus actualisés, soit à différentes acceptations de l'évaluation en termes de coût d'opportunité<sup>7</sup>.

Unité : Gm<sup>3</sup> (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)

Figure 12 : Compte d'utilisation d'eau — France entière, 1981

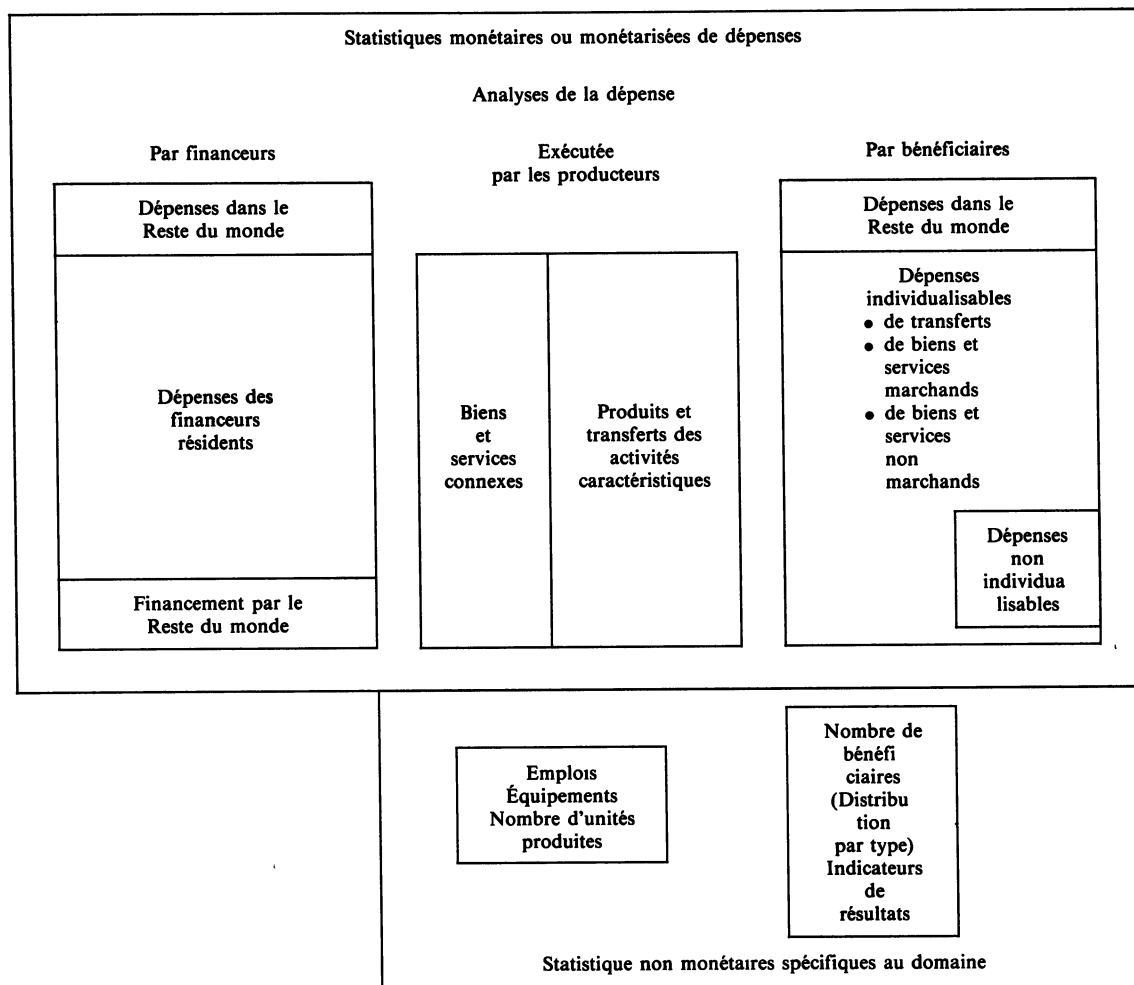
cadres à données en- frees dans le compte, de sources indépen- dantes	ENTRÉES dans le système d'utilisation					F42 Transferts entre agents (cf. matrice M3)					SORTIES du système d'utilisation A0						TOTAL
	F411 Prê- vements	F13 Impor- tations	F451a Déstoc- kage	Total des Entrées	F42c Assai- nisse- ment	F42a Trans- fert product distrib	F42b Appro- vision- nement	Total (Solde)	F451b Stoc- kage	F3211 Ap- ports artif irriga- tion	Retours d'eau des agents*		F43 Consom- mation finale nette Évapo- transpi- ration des agents	F14 Exporation → Territoire extérieur		TOTAL des sorties	
											F311 Pertes + fuites	F312 Restri- tution		Σ F31	F142 → Mer		
ε < 0,05																	
<b>E0 SYSTÈME D'EAUX CONTINENTALES</b>																	
E0 Système (S) d'eaux continentales extérieures(s)																	
a 1A Producteurs - dis- tributeurs eau potable	5,60	0	ε	5,60	-0,47	-3,43	0	-3,90	ε		1,70	1,70	ε	0	0	1,70	0
a 2 1 Product. distrib eau irrigation	0,30	0	ε	0,30	-0,08	-0,16	0	-0,24	ε	0,06	0,06	0,06	ε	0	0	0,06	0
a 2 2 Autres product - distrib (eau indust )	0,03	0	ε	0,03	0	-0,03	0	-0,03	ε	ε	ε	ε	ε	0	0	ε	0
a 3A Entreprises indus- trielles non raccordées	5,17	0	ε	5,17	0	0	0	0	ε	0,52	4,40	4,92	0,25	0	0	5,17	0
a 4 Product. électrique	19,53	0	ε	19,53	0	0	0	0	ε	ε	16,83	16,83	0,17	2,53	0	19,53	0
a 5 Mines	0,07	0	0	0,07	-0,03	-0,03	0	-0,06	0	0	0	0	ε	0,01	0	0,01	0
a 6 1A Agriculteurs ir- rigants non desservis	4,20	0	ε	4,20					ε	1,00	ε	1,00	ε	ε	0	4,20	0
a 7A Ménages non des- servis (usagers domest )	0,05	0	ε	0,05					0	ε	0,04	0,04	0,01	ε	0	0,05	0
a 8 1 Serv assainissement	ε	0	0	ε			+2,08	+2,08	ε	0,42	1,26	1,68	ε	0,40	0	2,08	0
a B 2A Autres administr.-collectivités	2,22	ε	ε	2,22	-0,02	-0,15	0	-0,17	ε	1,57	0,40	1,97	0,06	0,01	0,01	2,05	0
a 9A Autres agents	ε	ε	ε	ε				ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0
a 1B Distrib. d'eau non producteurs			ε	ε	+0,60	-0,40		+0,20	ε	0,20		0,20	ε	0	0	0,20	0
a 3B Entrep indust, etc. raccordés			ε	ε		+0,82	-0,46	+0,36	ε	0,12	0,20	0,32	0,04	ε	0	0,36	0
a 6 1B Agriculteurs Ir- rig. desservis			ε	ε		+0,30	ε	+0,30	ε	0,05		0,05	ε	0	0	0,30	0
a 7B Ménages desser- vis et/ou raccordés			ε	ε		+2,42	-1,27	+1,15	0	0,60	0,43	1,03	0,12	ε	0	1,15	0
a 8B Admin., collect desservis			ε	ε		+0,66	-0,35	+0,31	0	0,20	0,09	0,29	0,01	0,01	0	0,31	0
a 9B Autres agents			ε	ε		ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	ε	0
A0 TOTAL	+37,17	+ε	+ε	+37,17	0	0	0	0	ε	3,45	23,65	30,09	0,66	2,96	0,01	37,17	0
A0 Systèmes d'utilisation extérieurs(s)																	

(Source J MARGAT, op cite)

\* au système d'eaux continentales (système de ressource) E0 seul  
\*\* ENTRÉES + F42 - SORTIES

Les comptes satellites, quant à eux, évaluent la dépense consacrée aux différents domaines de préoccupation sociale. Il existe ainsi des comptes satellites de la protection sociale, de la recherche, de la santé, de l'éducation... Un compte satellite se présente sous la forme suivante <sup>8</sup> :

Figure 13 : Schéma général d'un compte satellite



Les comptes satellites de l'environnement couvrent assez complètement le domaine du patrimoine naturel. Ils sont établis, pour l'instant, pour la gestion de l'eau, l'élimination et la récupération des déchets, la gestion des parcs naturels, la gestion de l'espace maritime et la chasse.



Ce dernier a été chiffré, avec le concours de l'Office national de la Chasse<sup>9</sup>. Sous sa forme la plus résumée, il fournit les résultats suivants :

Figure 14 : Tableau général du compte de la chasse

Financement de la Dépense nationale de chasse - 1983

en millions de francs

Financement par les ménages		Autres financements	
+ Achats aux producteurs du domaine (service d'organisation de la chasse) .....	852	+ Subventions et transferts de l'État .....	4
+ Transferts aux producteurs du domaine ....	504	+ Achats .....	1
+ Redevances à l'État et aux communes .....	67	<b>Total</b> .....	<b>5</b>
+ Achats de biens et services connexes .....	6 221		
(dont cynocynégétique) .....	(2 647)		
+ Importation (tourisme cynégétique) .....	15		
<b>Total</b> .....	<b>7 659</b>		

Domaine de la dépense et comptes de production

Producteurs				Biens et services connexes		Échanges extérieurs	
Opérations courantes							
Emplois		Ressources					
Consommation ...	84	Parts de chasse ...	761	Fusils cartouches .	1 218	Importation .....	15
Achats d'animaux (tir et repeuplement) .	451	« Baux » ONF ...	91	Habillement chasse	331	Licences des étrangers	—
Rémunérations ...	423	Ventes d'animaux	44	Transport HCR (1)	1 709		
dont gardes .....	(324)	Autres ventes .....	1	Littérature chasse .	77		
Impôts .....	3	Redevances cynégétiques .....	500	Cynocynégétique .	2 647		
Droits de chasse (baux privés) ....	135	Subventions de l'État .....	4	Assurance (2) ....	142		
Indemnisation des dégâts du gibier ..	49	Cotisations associations diverses .....	4	Taxidermie .....			
Divers .....	19	Licences des étrangers	—	Frais immobiliers .	97		
Transfert entre producteurs .....	207	Transferts entre producteurs .....	207				
Fonctionnement non ventilé .....	128	Produits financiers et divers .....	54				
Solde courant ....	167	<b>Total</b> .....	<b>1 666</b>				
<b>Total</b> .....	<b>1 666</b>						
Financement							
Transfert en capital Investissement (ONC seulement) .	3	Épargne .....		(1) HCR : hôtels, cafés, res- taurants (y compris les pourboires).			
Créances moins dettes .....		Transferts en capital .....		(2) Dépenses nettes d'assu- rance = primes-indem- nités = 254,5 - 112,5 = 142.			

Dépense intérieure de chasse : 7 649

Dépense nationale de chasse : 7 664

Bénéficiaires de la DNC

Chasse	Chasseurs		Autres	
	Chasseurs	Autres	Chasseurs	Autres
Consommation de gibier chassé				

NB. — Les chiffres en italique doivent être considérés comme des ordres de grandeur.

## CONCLUSION

Depuis 1978, le Ministère de l'Environnement et l'INSEE ont entrepris de développer des comptes du patrimoine naturel. Après une phase d'inventaire des sources disponibles et des organismes intervenant sur le patrimoine naturel, la Commission Interministérielle des Comptes du Patrimoine Naturel a poursuivi une réflexion méthodologique visant à mettre au point un cadre comptable décrivant le champ, les principes d'évaluation en termes physiques et les pratiques d'évaluation monétaire de ressources naturelles.

La publication et la large diffusion de la méthodologie et des premiers comptes dans les Collections de l'INSEE ouvrent une nouvelle étape et permettent de définir un programme de développement à moyen terme de la comptabilité du patrimoine naturel pour fournir les informations cohérentes et synthétiques nécessaires à la prise en compte de cette dimension dans les processus de prise de décision.

Ce passage à une phase de production courante sera entrepris en privilégiant deux axes de travail :

a) *la mise en place de circuits permanents de collecte de l'information*

La confection des comptes demande que l'on s'interroge sur les trois grands types de sources utilisables : les inventaires exhaustifs, nécessaires au cadrage de l'ensemble du système de comptes mais peu nombreux, les enquêtes par sondage pour lesquelles un découpage biophysique du territoire à l'aide de la télédétection et une segmentation des cours d'eau en tronçons homogènes permettront de définir rigoureusement la représentativité des points de mesure ou d'observation et de procéder à des extrapolations d'indicateurs complexes; les données de sources administratives, enfin, qui proviennent d'organismes publics ayant une responsabilité en matière de gestion du patrimoine naturel.

Un travail important doit être entrepris, non pour aligner exclusivement toutes ces sources sur un projet de comptabilisation intégrale de toutes les informations mais pour les adapter en fonction d'une organisation nouvelle de l'information qui implique :

— la mise au point de propositions d'amélioration du système d'information pour la réalisation des comptes. Pour la forêt, par exemple, la réalisation des comptes annuels suppose que soit déterminée l'origine des bois commercialisés et plusieurs procédures peuvent être envisagées; plus généralement, la collecte des données sera organisée dans les domaines pour lesquels la méthodologie est publiée et de nouveaux comptes réalisés dans les domaines insuffisamment explorés (en particulier couche pédologique, mer et atmosphère);

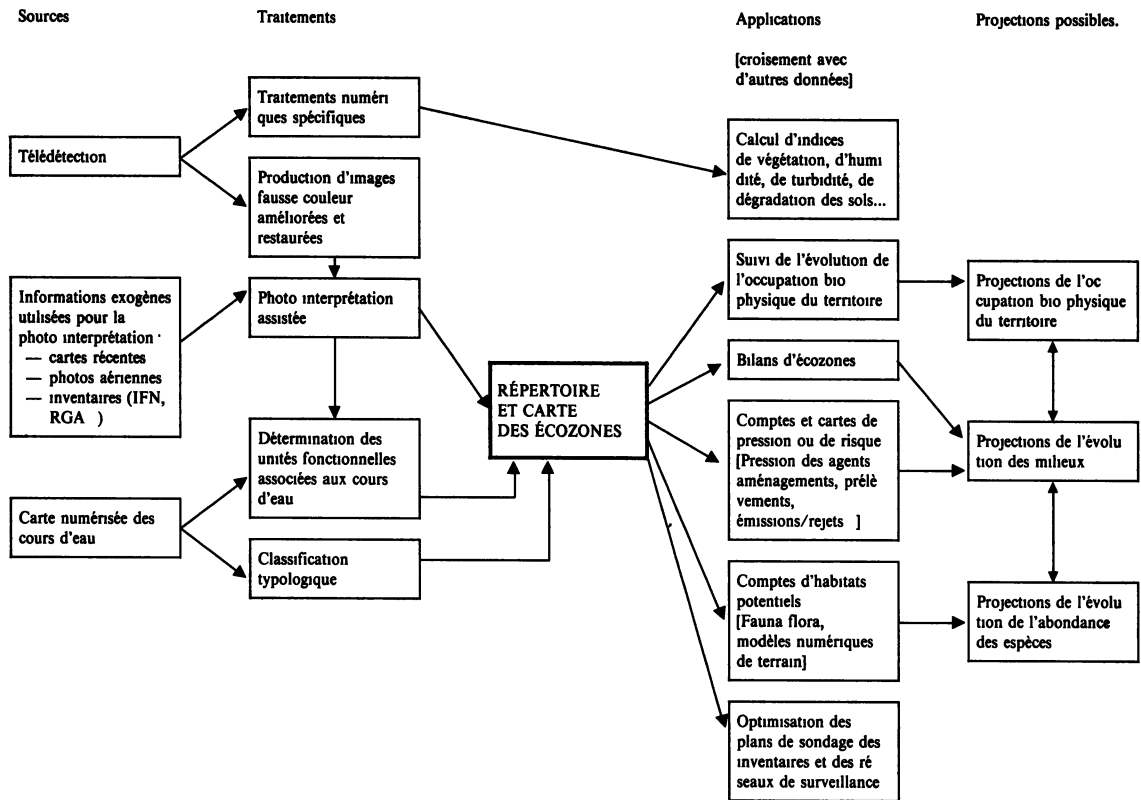
— la mise au point, en liaison avec les services administratifs gestionnaires, de guides comptables à l'usage des fournisseurs potentiels d'information physique et monétaire. Dans le domaine de l'eau, par exemple, il pourrait s'agir des Agences de bassin, des Sociétés distributrices, des Régies, des Syndicats de communes, des Entreprises non raccordées...

— informatisation des premiers comptes, et, préalablement la mise au point d'un plan de stockage informatique des comptes selon les nomenclatures élaborées.

b) *le développement de la comptabilité écologique*

Le développement des travaux de la Commission Interministérielle conduit à privilégier une approche territoriale et permet d'envisager une véritable statistique écologique qui remplace les éléments de patrimoine dans leurs inter-relations, dans les écosystèmes où ils s'inscrivent.

Figure 15 : Place de l'inventaire des écozones dans la comptabilité du patrimoine naturel



Un progrès décisif sera, dans ce domaine, accompli avec la mise en œuvre du projet d'inventaire biophysique du territoire par télédétection qui permettra d'élaborer un système d'informations numériques et cartographiques exhaustif sur les milieux naturels, clé de toute évaluation de l'environnement naturel, des pressions qu'il subit et des résultats des politiques menées pour le préserver.

La constitution de ce répertoire statistique national des écozones sera complétée par la définition de méthodes de sélection rationnelle d'indicateurs du dysfonctionnement des écosystèmes. Les travaux prioritaires s'attacheront à approfondir la comptabilité d'habitats par le croisement de divers fichiers, la mise au point de méthodes de sondage et la répartition optimale des stations d'observations, tester la méthode canadienne « pression-réactions » de sélection rationnelle d'indicateurs de dysfonctionnement et progresser dans la détermination de « zones sensibles » et de « zones à risques ».

1. Cf. le rapport de J. Antoine, E. Archambault, P. Cornière et J. Theys sur les travaux du groupe méthodologique que présidait J. Mayer (rapport du groupe des travaux généraux, CICPN, Paris, mai 1982).
2. « Les comptes du patrimoine naturel », Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel, Collections de l'INSEE, C137 138, Paris, décembre 1986.
3. Cf. op. cité, Chapitre 4, « Les comptes de la forêt », par P. Bazire et L. Gruson
4. D'autres exemples sont présentés dans l'op. cité, Chapitre 3, « Les comptes de la faune et de la flore sauvages », par H. Maurin.
5. Cf. op. cité, Chapitre 5, « Les comptes des eaux continentales », par J. Margat.
6. Cf. notamment « indicateurs de la perturbation des écosystèmes » de D.J. Rapport, Statistique Canada; document présenté à la Commission de Statistiques et Commission Économique pour l'Europe — Conférence des Statisticiens Européens des nations Unies CES/AC.58/4 du 24 février 1984.
7. On se reportera, pour plus de détails aux Chapitres 6 (par E. Archambault) et 7 (par P. Point) de l'ouvrage cité.
8. Cf. « Système élargi de comptabilité nationale », Collections de l'INSEE, C140-141, Paris, juin 1987.
9. Cf. « Les comptes satellites de l'environnement », Collections de l'INSEE, C130, Paris, mars 1986.