



ETUDE EXPLORATOIRE
POUR UNE EVALUATION DES SERVICES RENDUS
PAR LES ECOSYSTEMES EN FRANCE

SYNTHESE

APPLICATION DU MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT
A LA FRANCE

Etude réalisée à la demande du MEEDDM, Direction de l'eau et de la biodiversité

CREDOC
ASCONIT CONSULTANTS
PARETO
BIOTOPE

COLLECTION DES RAPPORTS N° 260

SEPTEMBRE 2009

Département « *Evaluation des Politiques Publiques* »
Dirigé par Bruno Maresca

INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le 5 juin 2001, le secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan, lance **le Millennium Ecosystem Assessment (MEA)**, premier **programme à échelle mondiale** évaluant les interactions entre les enjeux économiques, sociaux et écologiques, qui s'achève en 2005. L'objectif est de mettre en évidence aux yeux des décideurs publics l'importance de la conservation de la biodiversité pour le maintien de l'activité économique et le bien-être des populations. **Le MEA s'inscrit pleinement dans une approche anthropocentrée (ou utilitariste) de la biodiversité visant à recenser et à quantifier les biens et services produits par les écosystèmes qui ont un impact positif sur le bien-être humain.** L'objectif est de donner aux décideurs publics et privés les éléments nécessaires pour intégrer la conservation de la biodiversité à la définition de leurs priorités d'action en évaluant le poids des biens et services rendus par les écosystèmes dans le développement de l'activité économique et du bien-être humain.

La **Direction de l'eau et de la biodiversité** du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (**MEEDDM**) a lancé en septembre 2008 une démarche d'évaluation nationale de l'état des écosystèmes en France et des services qu'ils rendent dans l'esprit du MEA. L'objectif de l'étude était de proposer une méthode de mesure de la contribution des écosystèmes au bien-être humain, sous la forme de services rendus. Il s'agit, d'une part, de procéder à une identification, une typologie et une description des services rendus par les écosystèmes en France et, d'autre part, de mobiliser les indicateurs nécessaires pour quantifier ces services écosystémiques. La commande du MEEDDM s'est articulée à un autre projet de recherche en cours, conduit par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et qui a pour objectif de recenser et de quantifier les fonctions écologiques propres aux écosystèmes français¹.

Le groupement choisi pour réaliser l'étude française était composé de trois cabinets d'écologues, **BIOTOPE** (en charge des écosystèmes terrestres), **ASCONIT Consultants** (en charge des écosystèmes aquatiques), et **PARETO** (en charge des écosystèmes de l'île de la Réunion) associés au **CRÉDOC**, spécialisé dans les approches socio-économiques des politiques environnementales.

L'étude a été réalisée en **trois phases majeures** :

Phase 1 : Découpage des écosystèmes terrestres, aquatiques et marins devant permettre la définition du MEA en France (métropole et DOM TOM avec, pour les DOM TOM, une mise en application sur l'île de la

¹ Les premiers résultats de cette recherche sont présentés dans une synthèse : D4E et MNHN (2008), *Projet d'évaluation des fonctions écologiques des milieux en France*, Collection « Etudes et synthèses ».

Réunion)² et identification d'indicateurs pour évaluer l'état des écosystèmes.

Phase 2 : Identification, qualification et, si possible, mesure des services rendus par les écosystèmes en France, à l'échelle nationale (France métropolitaine et île de la Réunion).

Phase 3 : Discussion et validation des résultats de la première et la deuxième phase par un groupe de travail d'experts scientifiques.

Les **deux questions** qui servent de **fils conducteurs** dans l'approche proposée pour un MEA français sont les suivantes :

- Dans quelle mesure et sous quelles formes les écosystèmes rendent-ils des services? Par l'intermédiaire de quelles fonctions écosystémiques?
- De quelle manière les usages sociaux forment et régulent l'exploitation humaine des services écosystémiques?

1. DEFINITION ET ETAT DES ECOSYSTEMES TERRESTRES

Concernant les milieux terrestres, la méthodologie proposée permet :

- D'identifier **6 types d'écosystèmes** en France (littoral, forestier, forestier pionnier, agricole, montagnoux, urbain) divisés en **18 sous-écosystèmes**. Ces écosystèmes sont définis à partir de la **base de données d'occupation des sols CORINE Land Cover 2006** affinée au moyen d'informations altitudinales ;
- De **disposer d'une description des écosystèmes terrestres**. Pour chacun de ces écosystèmes, une fiche présente les principales caractéristiques de ces écosystèmes et les indicateurs existants pour évaluer l'état des écosystèmes (indicateurs biologiques, indicateurs de réponse, indicateurs de pression anthropique, indicateurs d'usage durable).

² A noter : Cette première étude des services rendus par les écosystèmes marins se restreint aux seules eaux côtières de la métropole ; les territoires d'Outre-Mer ne sont représentés que par l'île de la Réunion.

2. DEFINITION ET ETAT DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES ET MARINS

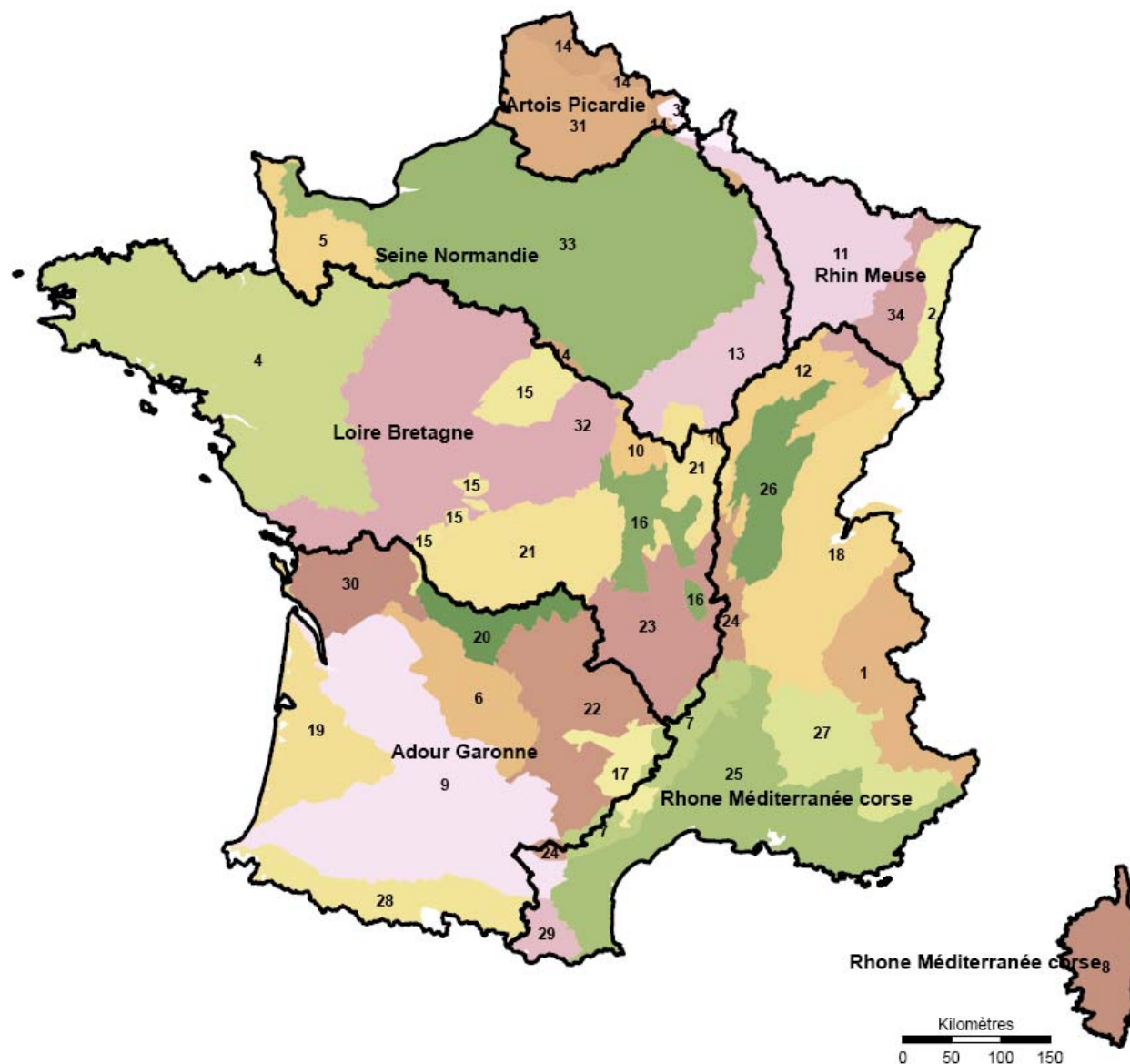
Concernant les milieux aquatiques et marins en France Métropolitaine, la méthodologie proposée permet :

- d'identifier les grands types d'écosystèmes aquatiques et marins : **4 écosystèmes d'eau douce continentale et 4 écosystèmes marins**. Cette typologie est basée sur la typologie proposée par l'UICN et reprise par les travaux du MNHN.
- de disposer d'une **description des différents types d'écosystèmes** aquatiques et marins. Pour chacun de ces écosystèmes, une fiche présente les principales caractéristiques de ces écosystèmes, en s'appuyant sur le référentiel DCE (Directive Cadre de l'Eau) ainsi que les indicateurs existants pour évaluer l'état des milieux aquatiques qui sont l'état chimique et l'état écologique (qualité physico-chimique, qualité biologique, qualité hydro-morphologique).
- d'avoir une **quantification des services rendus à l'échelle de 34 zones (HER-MEA) en France Métropolitaine et de 3 HER-MEA sur l'île de la Réunion**. Ce découpage d'HER-MEA est basé sur les hydro-écorégions de rang 1 (HER-1) définies par la DCE à l'échelle nationale. Ces HER-1 sont identifiées sur des critères combinant la géologie, le relief et le climat, considérés de manière universelle comme les déterminants primaires du fonctionnement des écosystèmes. Une identification et une mesure des écosystèmes présents dans chaque HER-MEA ont été effectuées en se basant sur Corine Land Cover ou la BD Carthage, et exprimé en surface / linéaire.

DEFINITION DES HER-MEA

HER-MEA

- 1 : ALPES INTERNES-RMC
- 2 : ALSACE-RM-(RMC)
- 3 : ARDENNES-(SN-RM-AP)
- 4 : ARMORICAIN-LB
- 5 : ARMORICAIN-SN
- 6 : CAUSSES AQUITAINS-AG
- 7 : CEVENNES-RMC-(LB-AG)
- 8 : CORSE-RMC
- 9 : COTEAUX AQUITAINS-AG-(RMC)
- 10 : COTES CALCAIRES EST-LB
- 11 : COTES CALCAIRES EST-RM
- 12 : COTES CALCAIRES EST-RMC
- 13 : COTES CALCAIRES EST-SN
- 14 : DEPOTS ARGILO SABLEUX-AP-(SN)
- 15 : DEPOTS ARGILO SABLEUX-LB-(AG)
- 16 : DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES-LB
- 17 : GRANDS CAUSSES-AG-(RMC)
- 18 : JURA-PREALPES DU NORD-RMC-(RM)
- 19 : LANDES-AG-(LB)
- 20 : MASSIF CENTRAL NORD-AG
- 21 : MASSIF CENTRAL NORD-LB-(RMC-SN)
- 22 : MASSIF CENTRAL-AG
- 23 : MASSIF CENTRAL-LB
- 24 : MASSIF CENTRAL-RMC
- 25 : MEDITERRANEEN-RMC
- 26 : PLAINE SAONE-RMC
- 27 : PREALPES DU SUD-RMC
- 28 : PYRENEES-AG
- 29 : PYRENEES-RMC
- 30 : TABLES CALCAIRES-AG
- 31 : TABLES CALCAIRES-AP-(RM)
- 32 : TABLES CALCAIRES-LB
- 33 : TABLES CALCAIRES-SN
- 34 : VOSGES-RM-(RMC)



Source : ASCONIT



3. LES SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES EN FRANCE

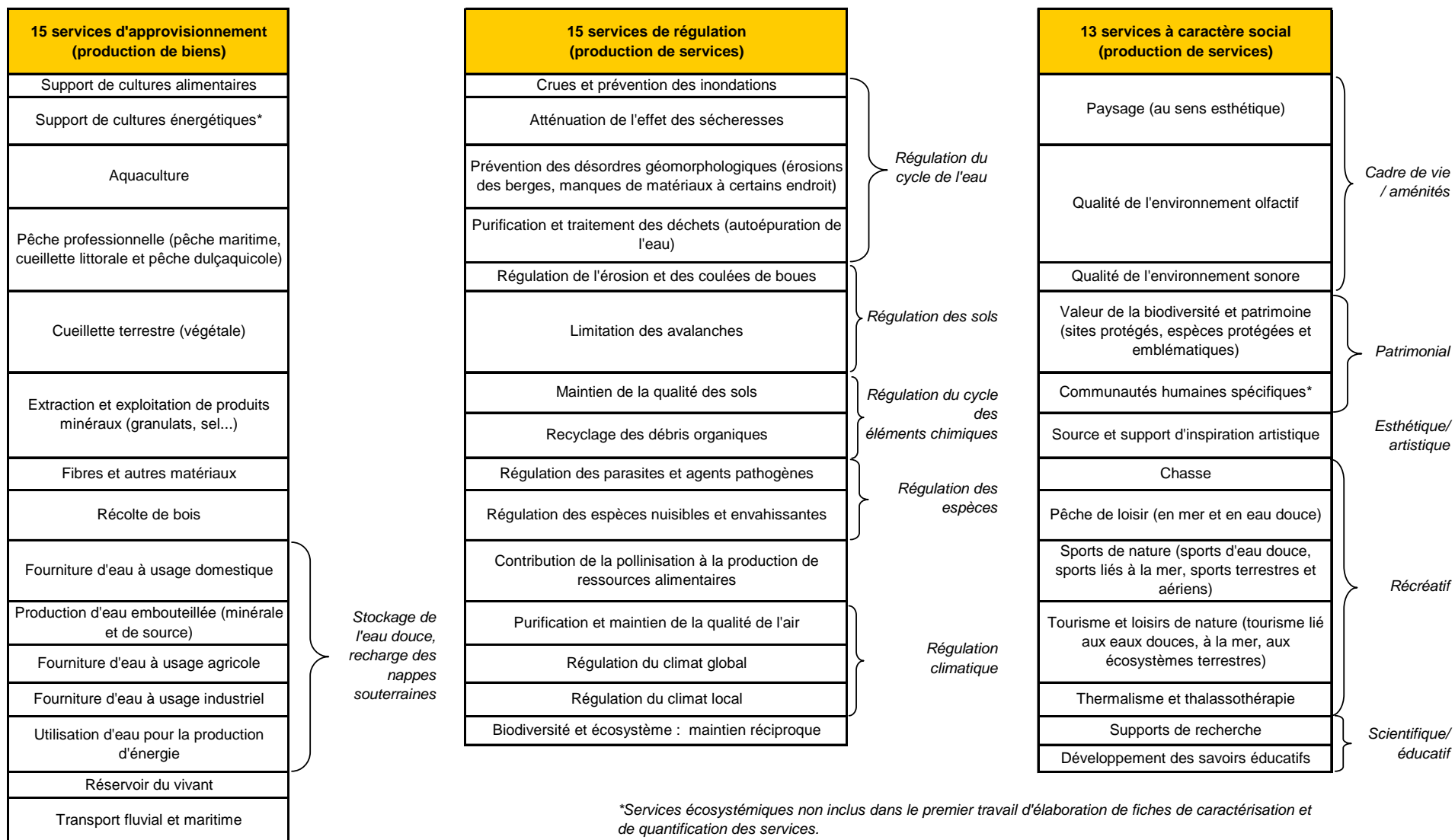
Les **services rendus par les écosystèmes** désignent l'utilisation humaine des processus naturels à travers l'exploitation de biens matériels, la valorisation de modes de régulation écologique, l'utilisation des écosystèmes comme supports pour à des activités non productrices de biens matériels (activités artistiques, éducation...). Les services se rapportent donc uniquement à des impacts positifs des écosystèmes sur le bien-être humain à travers la fourniture de biens et services.

a. Nomenclature des services

Les **43 services écosystémiques** retenus pour une évaluation du territoire français se répartissent entre **trois registres** :

- les **services d'approvisionnement**, désignant les biens produits par les écosystèmes et consommés par l'être humain,
- les **services de régulation**, c'est-à-dire les services environnementaux ayant un impact positif sur le bien-être humain,
- les **services à caractère social**, à savoir les bénéfices immatériels que l'être humain tire de la nature en termes de santé, de loisirs, de connaissance, de plaisir esthétique, de liberté, et d'identité.

TROIS REGISTRES DE 43 SERVICES ECOSYSTEMIQUES (MEA FRANCE)



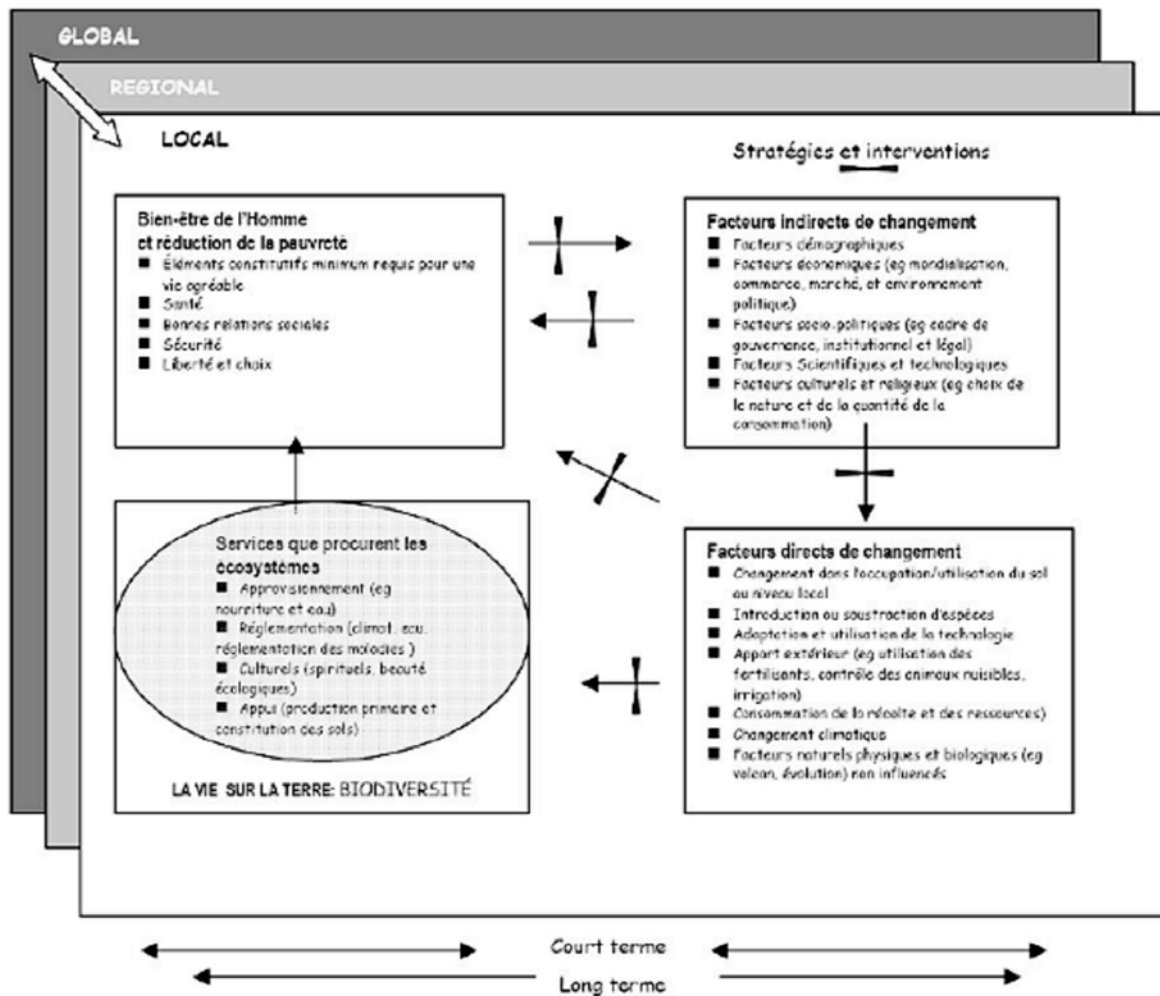
43 services rendus par les écosystèmes en France

Source : CREDOC, Asconit, Biotope, 2009

b. Description et qualification des services rendus par les écosystèmes

Pour chaque service rendu par les écosystèmes, l'étude a consisté :

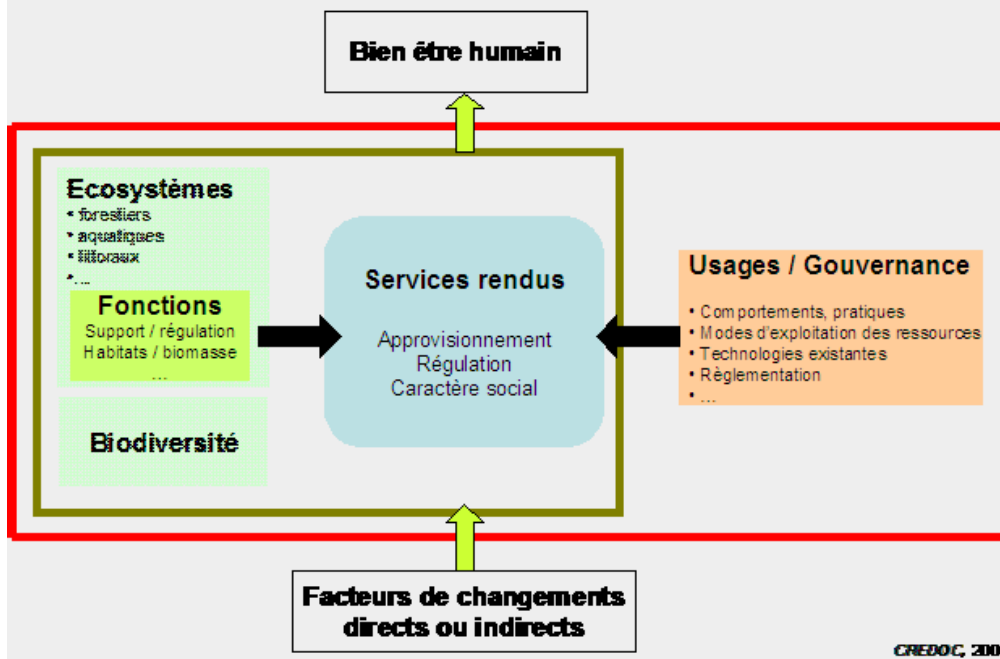
- **définir le service rendu** par les écosystèmes et le **caractériser** ;
- identifier les **écosystèmes producteurs** du service ;
- identifier les **fonctions écosystémiques productrices** de ce service et leur **état de conservation** requis et réel ;
- comprendre dans quelle mesure les **usages sociaux** encadrent à la **fois les modes d'utilisation du service rendu** par les écosystèmes, **l'ampleur de cette utilisation, son évolution.**



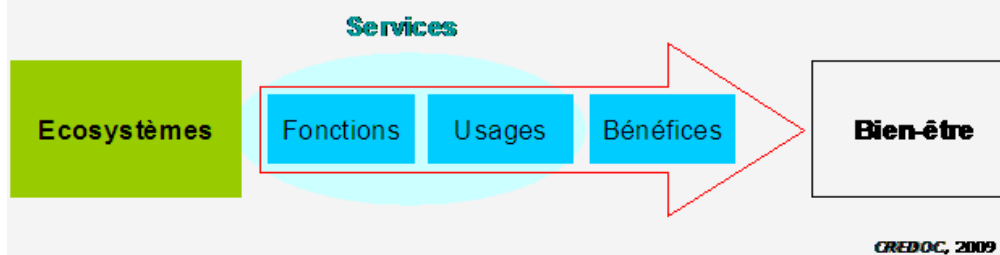
Le cadre logique multi-échelles du Millennium Ecosystem Assessment

Source : Levrel H., Doyen L., Julliard R., Kerbiriou C. et Couvet D. (2007), *Etude de faisabilité pour la réalisation d'un Millennium Ecosystem Assessment en France*, rapport réalisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour la Direction de la Nature et des Paysages, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 47p. <http://www2.mnhn.fr/cersp/spip.php?article165>

Du MEA mondial à la méthodologie du MEA France



Du bon état des écosystèmes au bien-être humain



Quatre types de **relations entre les écosystèmes et les activités humaines** sont distingués :

- les services dont le bon fonctionnement est étroitement lié au bon état des écosystèmes (chasse, autoépuration de l'eau, tourisme de nature...);
- les services qui supposent un aménagement ou des prélèvements conduisant à un état dégradé du milieu (navigation, hydroélectricité, aquaculture...);
- les services permettant une atténuation de phénomènes naturels jugés « négatifs » pour l'homme (prévention des crues, atténuation de l'effet des sécheresses...);
- les aménagements humains face à des phénomènes naturels jugés « négatifs » qui ne s'appuient pas sur les écosystèmes mais tendent au contraire à en réduire les fonctions naturelles (endiguement, drainage...). Ces aménagements ne s'appuient donc pas sur des services écosystémiques mais visent à atténuer ce que certains auteurs nomment les « disservices » causés par les écosystèmes³.

c. Quantification des services rendus par les écosystèmes

La quantification mesure la contribution des écosystèmes au bien-être humain à l'aide d'indicateurs.

Les données existantes permettant de renseigner les indicateurs mesurant la production de services écosystémiques ne sont pas déclinées à l'échelle des écosystèmes, mais bien souvent à l'échelle de territoires administratifs (communes, départements, régions, territoire national...). Deux méthodes de quantification sont proposées :

- La méthode de quantification **des services rendus par les écosystèmes terrestres** consiste en la répartition – à l'aide de ratios – des données disponibles au niveau d'un département si possible, d'une région ou de la France, entre les écosystèmes recensés au sein du territoire examiné. Les ratios sont établis sur la base de caractéristiques connues des écosystèmes permettant d'émettre des hypothèses sur leur contribution à la production du service (superficie de l'écosystème sur le territoire examiné, ...)
- La méthode de quantification **des services rendus par les écosystèmes aquatiques et marins** consiste en la répartition – à

³ L'étude a respecté le parti pris du MEA mondial de recenser uniquement les services rendus par les écosystèmes, à savoir les effets positifs des écosystèmes sur le bien-être humain. La réflexion sur les impacts des écosystèmes serait néanmoins enrichie par une mise en balance des services écosystémiques avec ce que d'aucuns appellent les « *disservices* », à savoir les impacts négatifs de la nature sur les activités humaines.

l'aide de ratios – des données **disponibles** au niveau d'un département si possible, d'une région ou de la France, entre les HER-MEA telles que définies précédemment. Des hypothèses sont ensuite formulées sur la contribution de chaque écosystème à la production de service de chaque HER-MEA en fonction des connaissances de leurs service (superficie de l'écosystème sur la HER-MEA, ...)

Les méthodes de quantification des services écosystèmes ici privilégiées **ont pour intérêt de :**

- quantifier **l'ampleur de l'ensemble des services produits** par les écosystèmes sur un territoire ;
- mesurer **la participation de chaque écosystème** à la production sur un territoire **de chaque service** ;
- mesurer **les services rendus par chaque type d'écosystème** au niveau national ;
- mettre en évidence **les contrastes de production d'un service entre des territoires** qui comportent les mêmes écosystèmes mais ne montrent pas la même « productivité ». Ceci permettra par exemple de repérer certaines zones caractérisées par un état des écosystèmes plus dégradé que d'autres et/ou des différences dans les usages faits des services rendus par les écosystèmes.

L'exercice de quantification se heurte à **plusieurs types d'obstacles** :

- La réaffectation entre des écosystèmes de données socio-économiques qui sont collectées au niveau d'un territoire administratif présente des limites du fait de **l'inexistence de données fines sur la productivité réelle des écosystèmes**. C'est pourquoi il est nécessaire d'avoir recours à des ratios de répartition fondés sur des hypothèses les plus fines possibles.
- Les données existantes ne permettent pas de faire une **distinction quantitative entre la part de service produite naturellement par les écosystèmes et la part de service produite artificiellement par l'activité humaine**, notamment pour l'évaluation des services d'approvisionnement (exemple : dans le cas de la chasse, le gibier peut à la fois se reproduire naturellement ou être maintenu par des lâchers humains de gibier).
- Les fortes contraintes d'accès à certaines données.
- Certaines données sont collectées **dans un nombre limité de régions** empêchant de faire la somme des données et par conséquent de mesurer le service au niveau du territoire national.
- Les **actualisations de données** ne sont pas toujours régulières.
- Les **modes de collecte des données ne sont pas harmonisés**.

En dépit de l'absence de données pour une quantification précise des services rendus par les écosystèmes, le choix a été fait de procéder à un premier travail de recensement d'indicateurs pour une première mesure des services. D'une part, la

mobilisation d'indicateurs, même imparfaits, permet la **mise en place de signaux d'alerte** sur l'éventuel épuisement de certains services écosystémiques à partir de l'observation des évolutions. En outre, il permet d'orienter la **réflexion sur la collecte des données à prévoir** pour l'élaboration d'un MEA France. Il s'agit en effet :

- d'orienter l'acquisition des données manquantes ;
- de recenser les études en cours et les études nécessaires ;
- d'établir des protocoles standardisés de recueil des données pour une harmonisation des données produites.

CONCLUSION : les principaux apports de l'étude

L'étude exploratoire pour un MEA France propose un ensemble d'outils **methodologiques** pour la mise en œuvre d'une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France :

- une **méthode de découpage des écosystèmes français** conduisant à une première **projection** cartographique ;
- des **indicateurs d'état des écosystèmes** ;
- une **identification des services rendus par les écosystèmes** sur le territoire français ;
- une **caractérisation des services écosystémiques et de leurs déterminants socioéconomiques** ;
- deux **méthodes de quantification des services rendus** par les écosystèmes permettant d'établir des correspondances entre les services rendus et chaque écosystème « producteur » ;
- une **série d'indicateurs** pour mesurer la contribution des écosystèmes au bien-être humain à travers les services rendus ;
- un **premier exercice d'application des techniques de quantification** proposées ;
- une **réflexion** sur la **pertinence des objectifs** d'un MEA, les **obstacles à anticiper** dans la mise en œuvre d'une évaluation des services écosystémiques en France, les **perspectives de développement** de la méthode proposée et les **appuis stratégiques** à envisager, notamment à travers le travail de groupes d'experts français et européens⁴.

⁴ Une première journée de travail a été organisée le 8 juillet 2009 au MEEDDM et a réuni des experts des écosystèmes français et de leur exploitation par l'homme dans le cadre d'activités socioéconomiques. Dans un deuxième temps, les

conclusions de l'étude exploratoire ont été présentés à deux équipes de chercheurs de l'Agence européenne de l'environnement à Copenhague le 10 juillet 2009.

CONTACTS

ASCONIT CONSULTANTS

Parc scientifique Tony Garnier - Immeuble ACTITEC
6-8 espace Henry Vallée
69366 LYON Cedex 07
www.asconit.com

Philippe Blancher, philippe.blancher@asconit.com
Eric Fiévet, eric.fievet@asconit.com
Florence Bernard, florence.bernard@asconit.com
Hélène Montamat, helene.montamat@asconit.com
Cecilia Bordas, cecilia.bordas@asconit.com

BIOTOPE

AGENCE MEDITERRANEE
22, Boulevard Maréchal Foch
BP58 - 34140 MEZE
www.biotope.fr/

Anne Lise Ughetto, alughetto@biotope.fr
Frédéric Melki, fmelki@biotope.fr
Danielle Boivin, dboivin@biotope.fr

CRÉDOC

CENTRE DE RECHERCHE POUR L'ÉTUDE ET L'OBSERVATION DES CONDITIONS DE VIE
142, rue du Chevaleret
75013 PARIS
www.credoc.fr

Bruno Maresca maresca@credoc.fr
Xavier Mordret mordret@credoc.fr
Mathilde Emeriau emeriau@credoc.fr

PARETO

AGENCE OCÉAN INDIEN (LA RÉUNION)
c/o ARVAM, E2 Rodrigues 2, Technopole de la Réunion
3 rue Henri Cornu
97 490 Sainte-Clotilde
<http://www.paretoec.fr>

Jean-Pascal Quod jpascal.quod@arvam.com

MEEDDM

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER EN CHARGE DES
TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT
Direction de l'eau et de la biodiversité

Vanessa Nuzzo Vanessa.Nuzzo@developpement-durable.gouv.fr



EXPLORATORY STUDY FOR A FRENCH MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT

SUMMARY

September 2009

Study financed by the Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (French environment ministry)



INTRODUCTION: CONTEXT AND AIMS OF THE STUDY

On June 5th, 2001, Kofi Annan, Secretary General of the United Nations, launched **the Millennium Ecosystem Assessment**. The MEA was the first **world program** which aimed at evaluating interactions between economic, social and ecological issues. It was achieved in 2005. The main goal is to draw public decision-makers' attention on the necessity to protect the environment in order to maintain economic activity as well as the well-being of the population. **The MEA takes an anthropocentric (or utilitarian) approach to biodiversity. It aims at surveying and measuring goods and services which are produced by ecosystems and which have a positive impact on human well-being.** The objective is to give public and private decision makers insights in order to weigh the benefits of biodiversity protection on economic activity and human well-being when establishing priority ranks between issues.

In September 2008, the French environment ministry (*Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat* or the MEEDDM) launched a methodological study for a French MEA. The aim of the study was to provide methods to measure the contribution of ecosystems to human well-being through the provision of services. Its two main objectives are:

- identifying, describing and drawing a typology of ecosystems in France;
- elaborating indicators to measure ecosystem services.

Four research companies conducted the study: **CREDOC**, an expert on economic and societal practices which works on environment economics, and **Biotope**, **Asconit Consultants** and **Pareto**, three experts on the environment.

The study followed **3 steps**:

Step 1: Delimiting terrestrial, aquatic and marine ecosystems in France's mainland and overseas territories⁵, as well as identifying indicators to assess the ecological state of ecosystems.

Step 2: Identifying, qualifying and when possible, measuring ecosystem services in France (defined as France's mainland and Reunion Island).

Step 3: Discussing and validating the outcomes of steps 1 and 2 through workshops with scientific experts.

⁵ This exploratory study is limited to coastal waters concerning marine ecosystems. The Reunion tropical island is the only example of French overseas territories to be studied.

An assessment of ecosystem services raises **two key issues**:

- How (and to what extent) might ecosystems provide services for human well-being? Which ecosystem functions allow the provision of such services?
- How do social uses shape and regulate the human usage of ecosystem services?

4. THE STATE OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS: DEFINITION AND ASSESSMENT

As regards terrestrial ecosystems, the methodology here suggested allows:

- The identification of **6 categories of ecosystems** in France (coastal, mature forest, pioneer crop, agricultural, mountainous, urban) which are further divided into **18 sub-ecosystems**. The delimitation of ecosystems rely on **land cover data (CORINE Land Cover 2006)** which were refined with altitude data.
- **The description of terrestrial ecosystems**. The study surveys the main characteristics of each ecosystem and existing indicators to assess their ecological state (biological indicators, response indicators, human pressure indicators, other indicators relating to sustainable use).

The following map charts the 6 categories of terrestrial ecosystems on the French mainland.

5. THE STATE OF AQUATIC AND MARINE ECOSYSTEMS: DEFINITION AND ASSESSMENT

As for aquatic and marine ecosystems, the methodology here suggested allows:

- The identification of main types of aquatic and marine ecosystems: **4 aquatic ecosystems and 4 marine ecosystems**. This typology is based on the one which is suggested by the International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- **The description of different types of aquatic and marine ecosystems**. The study surveys the main characteristics of each ecosystem according to the Water Framework Directive (WFD), as well as existing indicators to assess their state, that is, their chemical status and ecological status.
- **The measure of ecosystem services in 34 hydro-eco-regions (HER-MEA) in France's mainland as well as 3 hydro-eco-regions in the Reunion Island**. This delimitation of HER-MEA is based on the delimitation of HER-1 in the WFD. HER-1 are identified through classical criteria such as geology, relief, climate. In each HER-MEA, the study surveys and measures the area and length of existing ecosystems on the basis of Corine Land Cover and BD Carthage®.

The following map charts **the 34 hydro-eco-regions (HER-MEA) in France's mainland and 3 hydro-eco-regions on the Reunion Island**.

6. ECOSYSTEM SERVICES IN FRANCE

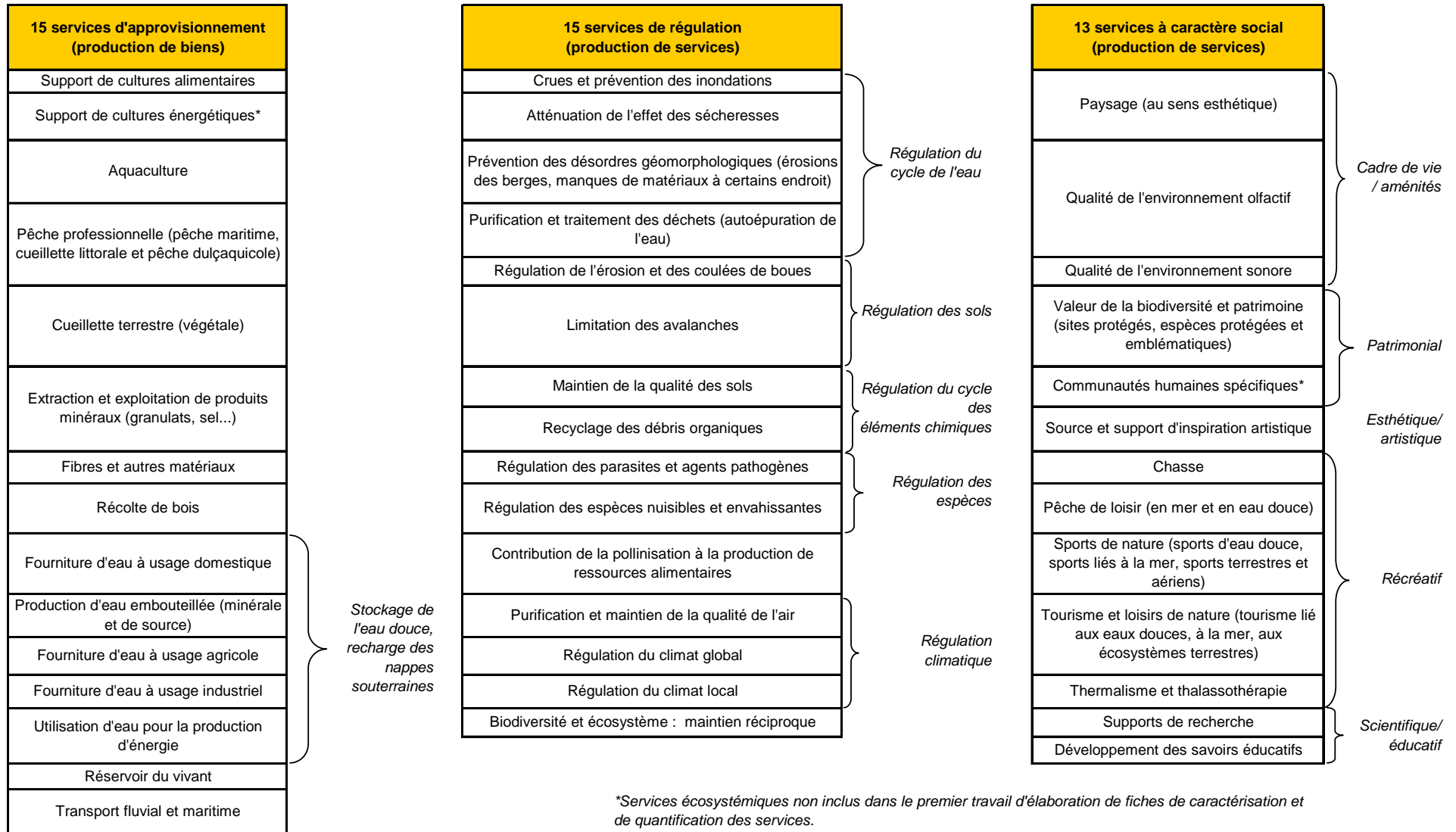
By “**ecosystem services**” is meant the human usage of natural processes, that is, the exploitation of material goods, of processes of ecological regulation as well as the usage of ecosystems as sites for activities not resulting in the production of material goods (such as artistic endeavors, education and the like). Therefore ecosystem services relate only to positive impacts of ecosystems on human well-being through the provision of goods and services.

a. Typology of services

43 ecosystem services have been identified for a French MEA. They may be classified into 3 categories:

- **Provisioning services**, which are goods produced by ecosystems and consumed by humans,
- **Regulation services**, those ecological services which have a positive impact in human well-being.
- **Societal services**, that is immaterial benefits relating to health, leisure, knowledge, aesthetics, freedom and identity.

TROIS REGISTRES DE 43 SERVICES ECOSYSTEMIQUES (MEA FRANCE)



43 ecosystem services in France

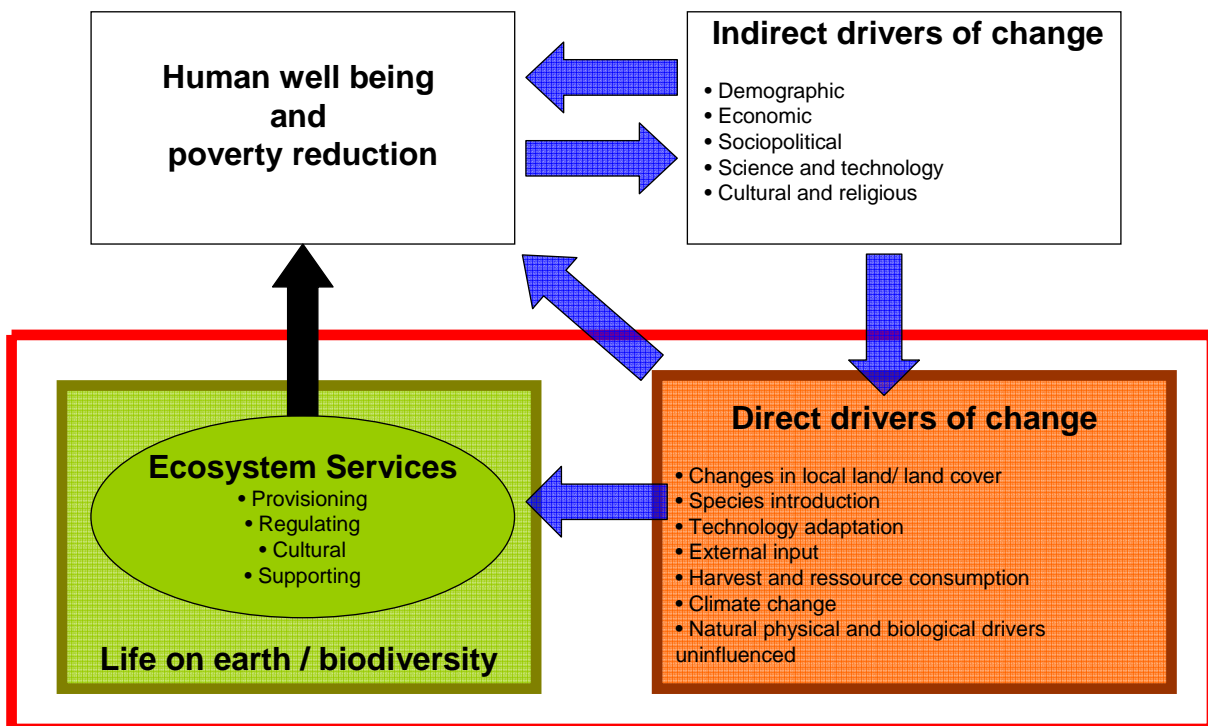
Source : CREDOC, Asconit, Biotope, 2009

b. Describing and qualifying ecosystem services

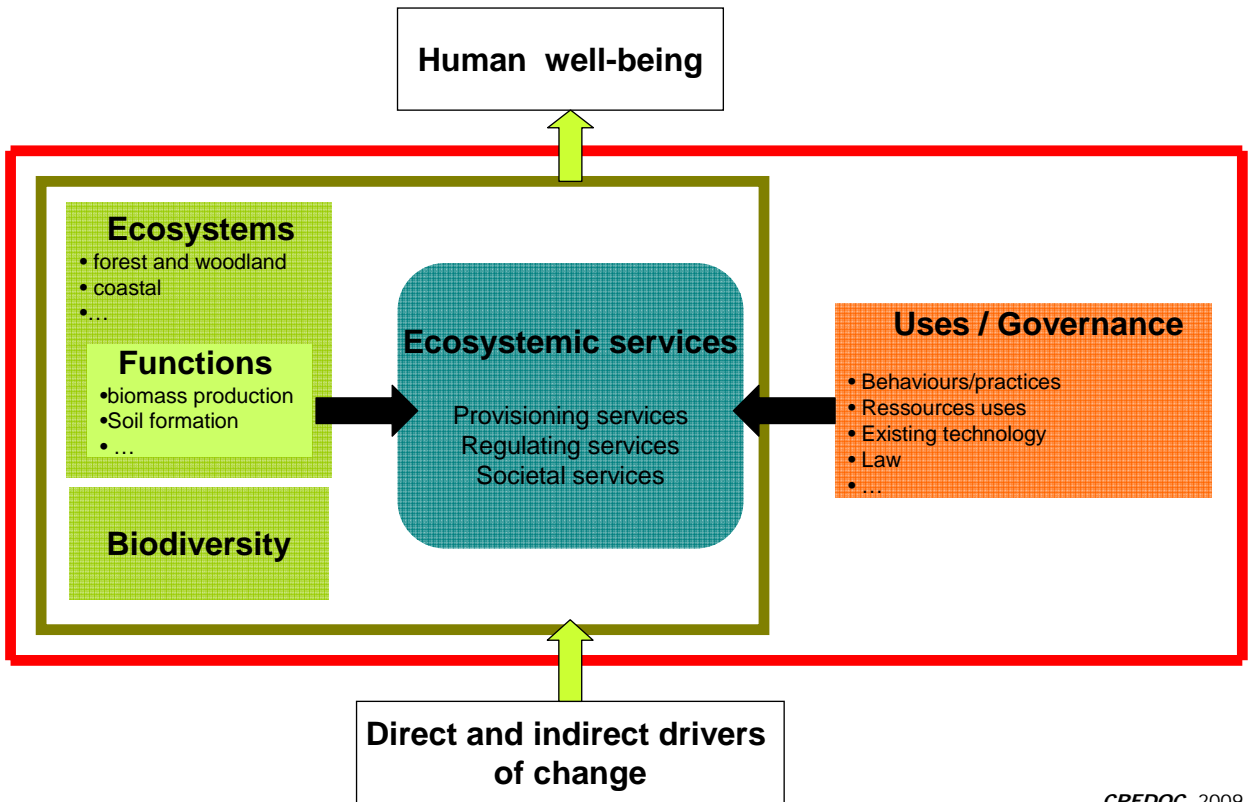
For each ecosystem service, several steps were followed:

- **Describing the ecosystem service;**
- **Identifying the specific ecosystems providing the service;**
- Identifying **ecosystem functions which shape** the ecosystem service being described, their **current state** compared with their required state;
- Understanding **how economic and societal uses shape ecosystem services**, their **extent** and the **evolution** of such uses.

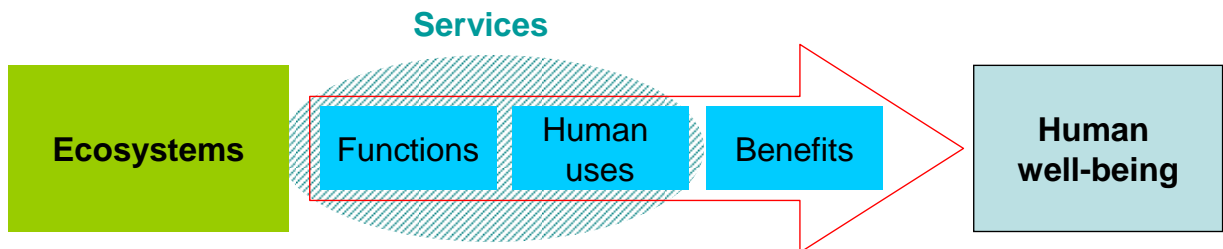
Logical framework of the global MEA



Logical framework of the French MEA



CREDOC, 2009



CREDOC, 2009

Four types of relationships between ecosystems and human activities can be distinguished:

- Services for human beings which depend on the healthy state of one or several ecosystem(s) (hunting, water purification, ecotourism, etc.);
- Services implying land settlements and the extraction of goods leading to a damaged environment (inland navigation, hydroelectricity, aquaculture, etc.);
- Services corresponding to an alleviation of natural nuisances or hazards considered as 'negative' for human beings (flood and drought regulation, etc.);
- The alleviation of natural nuisances or hazards considered as 'negative' for human beings. It implies settlements which lead to a damaged environment (dykes, wetlands drainage to eliminate parasites and bad smells, etc.). Such human interventions do not rely on ecosystem services as such. On the contrary, they seek to diminish effects of natural functions which produce what some authors call ecosystem 'disservices'.

c. Quantifying ecosystem services

Assessing ecosystem services implies the measurement of the contribution of ecosystems to human well-being on the basis of indicators.

Two methods were applied to quantify ecosystem services from available data which, most of the time, is not available at the scale of ecosystems but at the scale of administrative territories (in France: *communes*/municipalities, *départements*/counties, *régions*/regions, *territoire national*/whole French territory).

- **As regards terrestrial ecosystem services**, existing data are broken down into all ecosystems which can be identified in the referring territory (municipalities, counties, regions, or whole French territory, ...) by using ratios. The definition of ratios takes an ecosystem's characteristics, such as its area, into account.
- As regards **aquatic and marine ecosystems**, existing data are broken down into all HER-MEA which can be identified in the referring territory (municipalities, counties, regions, whole French territory, etc.) through the use of ratios. Thereafter, hypotheses are made based on the contribution of each ecosystem identified in each HER-MEA, depending on their characteristics (area, etc.).

Such methods to quantify ecosystem services offer several advantages as they allow:

- The measurement of all ecosystem services produced in a territory;

- The measurement of each ecosystem's contribution to the production of one particular service in a territory ;
- The measurement of **all services provided by each ecosystem** at the national level;
- A clear view of **contrasts in the production of an ecosystem service between territories** which consist of a similar ecosystem pattern but do not have the same "productivity". It will allow the identification of territories on which ecosystems are in a particularly bad state, as well as the identification of distinct human uses of ecosystems.

Quantification is confronted with **several obstacles**:

- The reallocation of existing data on services between ecosystems **can only rely on hypotheses regarding the productivity of ecosystems**.
- Existing data do not make a **distinction between** the share of services which are indeed **naturally produced by ecosystems** and the share which are **artificially produced** (i.e. game animal can either be reproduced in a natural process or by human-managed breeding programs).
- Access to existing data is difficult in some cases.
- Some data are **not collected in all regions**, which prevent a comprehensive summary of all data. Therefore the ability to measure the service at the national level is limited.
- **Data updates** are not made on a regular basis.
- **Data collection methodologies are different** in different territories.

Despite the absence of data needed for a precise measurement of ecosystem services, the choice was made to begin an initial elaboration of 'ideal' indicators for a precise measurement of services. **Designing indicators, even though data to apply them is not available, leads to the definition, in a very pragmatic way, of data to be collected:**

- missing data;
- a survey of ongoing studies as well as studies to be conducted;
- standardised methodologies to collect data.

A first attempt was made to measure a limited number of ecosystem services and identify the contribution of each ecosystem to their production. In order to conduct an initial measurement, a second set of indicators were elaborated from the existing data. Even though indicators which are being used may be imperfect ones, they contribute to **set warning signals** to anticipate the exhaustion of ecosystem services by observing evolutions of phenomena being measured.

CONCLUSION : main outcomes of the study

The exploratory study for a French MEA suggests a whole set of methodological tools needed to conduct an assessment of ecosystem services in France:

- **a method to delimit and map out existing ecosystems in French territory;**
- indicators to evaluate the state of individual ecosystems;
- **a description and a typology of ecosystem services** in French territory;
- **a description of ecosystem services** and **socio-economic factors** shaping them;
- **two methods to measure ecosystem services** allowing the linkage of each service with its contributing ecosystem;
- a complete **set of indicators** to measure the contribution of ecosystems to human well-being through services;
- the actual **quantification of a limited number of ecosystem services;**
- an analysis of the aims for an assessment of ecosystem services, of methodological obstacles to foresee, and of perspectives to develop.

CONTACT INFORMATION

ASCONIT CONSULTANTS

Parc scientifique Tony Garnier - Immeuble ACTITEC
6-8 espace Henry Vallée
69366 LYON Cedex 07
www.asconit.com

Philippe Blancher, philippe.blancher@asconit.com
Eric Fiévet, eric.fievet@asconit.com
Florence Bernard, florence.bernard@asconit.com
Hélène Montamat, helene.montamat@asconit.com
Cecilia Bordas, cecilia.bordas@asconit.com

BIOTOPE

AGENCE MÉDITERRANÉE
22, Boulevard Maréchal Foch
BP58 - 34140 MEZE
www.biotope.fr

Anne Lise Ughetto, alughetto@biotope.fr
Frédéric Melki, fmelki@biotope.fr
Danielle Boivin, dboivin@biotope.fr

CRÉDOC

CENTRE DE RECHERCHE POUR L'ÉTUDE ET L'OBSERVATION DES CONDITIONS DE VIE
142, rue du Chevaleret
75013 PARIS
www.credoc.fr

Bruno Maresca maresca@credoc.fr
Xavier Mordret mordret@credoc.fr
Mathilde Emeriau emeriau@credoc.fr

PARETO

AGENCE OCEAN INDIEN (LA REUNION)
c/o ARVAM, E2 Rodrigues 2, Technopole de la Réunion
3 rue Henri Cornu
97 490 Sainte-Clotilde
<http://www.paretoec.fr>

Jean-Pascal Quod jpascal.quod@arvam.com

MEEDDM

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER EN CHARGE DES
TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT
Direction de l'eau et de la biodiversité

Vanessa Nuzzo Vanessa.Nuzzo@developpement-durable.gouv.fr