

Les services environnementaux en économie : revue de la littérature

Philippe MERAL, IRD Montpellier

Document de travail n° 2010-05

Avec le soutien de :



Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du programme SYSTERRA, portant la référence ANR-08-STRA-13

Tables des matières

I. INTRODUCTION	4
II. L'EMERGENCE (1970 – 1997) – “NATURE IS THE ECONOMY'S LIFE SUPPORT SYSTEM”	6
A. LA PROTOHISTOIRE DES SE.....	6
B. SE ET HETERODOXIE EN ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT : UNE MEME HISTOIRE ?.....	8
III. LA MEDIATISATION (1997 – 2005) : « WE DON'T PROTECT WHAT WE DON'T VALUE » (MYERS ET REICHERT, 1997 ; P.XIX)	11
A. UN PREMIER POINT DE REPERE : L'ARTICLE DE COSTANZA <i>ET AL.</i> DANS LA REVUE NATURE EN 1997 11	
B. CONTROVERSES AUTOUR DE COSTANZA <i>ET AL.</i> (1997).....	12
• <i>Critiques autour de la méthode et des techniques associées</i>	13
• <i>Critiques à propos des fondements philosophiques du calcul</i>	14
• <i>Critique autour de l'utilité pour la prise de décision</i>	15
C. LA GENESE DU MEA	17
• <i>Lancement du MEA</i>	18
• <i>Classification des SE selon le MEA</i>	20
D. DES « MARKET SERVICES » AUX PSE	22
• <i>Les premiers ateliers de la fin des années 1990</i>	22
• <i>Les premières publications sur les PSE dès 2002</i>	23
IV. LE TEMPS DE LA POLITIQUE (2005 – ...) « THE NEW ECONOMY OF NATURE » ...	25
A. LES TENDANCES RECENTES DANS LES RECHERCHES EN ECONOMIE ECOLOGIQUE	25
• <i>Une nouvelle controverse : la classification des SE</i>	25
• <i>Les SE comme outil de légitimation des politiques de conservation</i>	27
• <i>Les SE et l'agriculture</i>	28
B. LES INITIATIVES INSTITUTIONNELLES POSTERIEURES AU MEA	30
• <i>Le rapport CAS</i>	31
• <i>La démarche TEEB</i>	33
• <i>La vision FAO des SE</i>	33
C. L'AUTONOMISATION DE LA REFLEXION SUR LES PSE.....	35
V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	38
VI. BIBLIOGRAPHIE	40

LES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX EN ECONOMIE : REVUE DE LA LITTERATURE

*Quand les hommes ne peuvent plus
changer les choses, ils changent les mots*
J. Jaurès

Philippe Méral
Economiste à l'Institut de recherche pour le développement (IRD)
Coordinateur du programme SERENA
philippe.meral@ird.fr

Juin 2010¹

¹ L'auteur remercie l'ensemble des participants à l'atelier « concept » du programme SERENA (La Grande Motte – 2/5 février 2010) pour les commentaires effectués lors de la présentation orale de ce document et plus particulièrement, Cécile Bidaud, Philippe Bonnal, Ludivine Eloy, Géraldine Froger, Philippe Jeanneaux, Julien Monnery et Denis Pesche pour leur lecture attentive des précédentes versions.

I. INTRODUCTION

Dans un article de 2006, Charles Perrings, figure emblématique de l'*ecological economics*², écrivait :

“The Millennium Ecosystem Assessment has changed the way that we think about the interaction between social and ecological systems. By connecting ecological functioning, ecosystem processes, ecosystem services and the production of marketed goods and services it has identified ecological change as an economic problem. It has also drawn attention to a new dimension of the environmental sustainability of economic development” (Perrings, 2006, p.8).

Un an après la parution du rapport de synthèse du Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), Perrings pointe l'importance de cet événement dans les agendas politique et scientifique. S'il est possible d'identifier comment s'est diffusé ce MEA, et avec lui la notion de service environnemental (SE par la suite – voir encadré 1), dans les arènes politiques, notamment à l'aune des rapports institutionnels qui en émanent (rapport FAO, rapport CAS, rapport TEEB...) et des réseaux qui en ont émergé (Ipbes...)³, sa généalogie scientifique est plus difficile à cerner. Pourtant, elle mérite une attention toute particulière dans la mesure où les SE sont évoqués tout autant dans les travaux dans la lignée du MEA (approche pluridisciplinaire sur les relations écologie – économie) que sur le financement de la conservation dans les pays du Sud (à travers la notion de paiements pour services environnementaux – PSE par la suite) que dans ceux liés au rapport à l'agriculture et à l'aménagement de l'espace rural.

L'objectif de ce document de travail est de proposer une analyse de la genèse des SE à partir d'une revue bibliographique. Cette revue est centrée sur l'économie de l'environnement mais en mobilisant les sources d'autres disciplines ayant influencées l'introduction des SE en économie. Elle propose une lecture de l'histoire des SE en économie en trois temps.

En effet, nous sommes partis du MEA, et plus particulièrement le rapport de 2005 comme date clé de la genèse du concept de SE, puisque la majeure partie des publications sur la thématique se réfère à cet événement pour positionner historiquement ce concept. Mais un examen attentif montre que le MEA est davantage un marqueur politique de l'apparition de ce concept (au même titre que le rapport Brundtland pour celui de développement durable) et non à proprement le point zéro du concept. Il importe, si l'on souhaite comprendre les raisons pour lesquelles ce concept a été médiatisé au début des années 2000, de revenir sur l'origine de l'apparition de cette

² Le courant d'économie écologique est né à la fin des années 1980 et rassemble les chercheurs désireux de proposer une vision plus complexe des relations entre économie et environnement que celle proposée par le courant néo-classique. Pour ce dernier, les problèmes environnementaux (pollutions, surexploitation des ressources naturelles) sont liés à des désajustements que seuls une internalisation dans le champ de l'économie permettrait de résoudre (mieux définir les droits de propriété, appliquer le principe pollueur-payeur...). L'économie écologique vise à intégrer dans la réflexion des considérations plus philosophiques, plus éthiques, en pointant également l'intérêt de l'interface avec l'écologie, la thermodynamique, et en adoptant une position plus distanciée, voire critique, des méthodes d'évaluation économique... Ceci dit, le courant d'économie écologique a toujours été traversé par différents courants, plus ou moins en rupture avec l'économie néo-classique, et, à nos yeux, la thématique des services environnementaux/écosystémiques (et plus particulièrement l'intérêt pour les PSE) participe à rendre de moins en moins claires les caractéristiques intrinsèques de cette école de pensée, comme nous tentons de le montrer en filigrane dans ce texte. Quoiqu'il en soit, le courant d'économie écologique possède son association *International Society for Ecological Economics* (avec des déclinaisons en associations régionales) et sa revue *Ecological Economics*.

³ Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Conseil d'analyse stratégique (CAS), *The Economy of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Ipbes)

notion dans le domaine académique. Or, ce faisant, une autre date clé apparaît : 1997. Elle correspond à la parution de *Nature's Services*, ouvrage coordonné par G. Daily et par la publication dans la revue *Nature* de l'article de Costanza *et al.* intitulé « *The value of the world's ecosystem services and natural capital* ». Ce dernier article constitue un point de repère important dans la manière d'aborder environnement et économie de telle sorte que l'on peut découper l'histoire de la genèse de la notion de SE en trois périodes. La première est celle antérieure à cette publication de Costanza, la deuxième correspond à cet intervalle entre 1997 et la fin du MEA (2005). C'est depuis le milieu de la décennie 2000 (autour de 2005) que l'on voit apparaître une troisième phase. Nous proposons d'exposer brièvement les principales tendances avant de revenir sur les perspectives de recherches que cette revue de la littérature nous inspire⁴.

Il existe trois appellations courantes du même concept : services environnementaux, services écosystémiques et services écologiques. Si les deux derniers sont la plupart du temps considérés comme synonymes (Sandra Lavorel, comm.pers.), l'appellation service *environnemental* est beaucoup plus liée aux discours des économistes et de certaines institutions (comme la FAO par exemple). L'objectif de ce présent document est justement de participer à la clarification de l'usage de ce concept.

Cependant, on peut d'ores et déjà préciser que les services *écosystémiques* et *écologiques* visent les services rendus aux hommes par les écosystèmes, approche retenue par le MEA (« *Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems* » (MEA,2005, p.V)), alors que les services environnementaux renvoie à une approche en termes d'externalité positive entre acteurs économiques telle qu'on la retrouve dans la thématique des paiements pour services environnementaux (PSE). Ceci dit, les frontières ne sont pas toujours hermétiques ; certains auteurs utilisent, par exemple, le terme de paiements pour services écosystémiques (Kosoy et Corbera, 2010).

De ce fait, la position retenue dans le programme SERENA est celle d'une vision non normative du concept afin justement d'embrasser l'ensemble des débats et des enjeux qui s'y réfère. Ainsi, nous utiliserons l'acronyme de SE pour qualifier le concept dans son usage générique, et service environnemental, écologique/écosystémique lorsque nous souhaitons attirer l'attention sur la manière dont tel ou tel acteur, telle ou telle institution, aborde la problématique.

Encadré n°1 : Précisions sur le concept de SE en général et dans cette synthèse

⁴ Cette analyse est le résultat d'une revue de la littérature sur la thématique de SE en économie menée jusqu'en octobre 2009 (seule la lecture du numéro spécial d'*ecological economics* 2010 – vol.69 – a été intégrée depuis) dans le cadre du *work package* 1 de SERENA « genèse du concept ». Elle vise surtout à traduire l'histoire des idées, des concepts et des outils portés par tel ou tel auteur, telle ou telle institution en cherchant à faire apparaître les enjeux économiques en termes de politiques publiques que cette histoire véhicule. A l'inverse, elle laisse volontairement de côté les explications techniques des concepts mobilisés afin de ne pas alourdir le texte. Ainsi, nous ne détaillons pas les méthodes d'évaluation monétaire des SE, le détail des fonctions et services écologiques, la description technique des PSE, etc. Le lecteur trouvera, dans les références bibliographiques, les publications détaillant ces problématiques.

II. L'ÉMERGENCE (1970 – 1997) – “NATURE IS THE ECONOMY'S LIFE SUPPORT SYSTEM”

Dans la littérature sur les SE, l'émergence du concept est la plupart du temps associé au nom de Costanza *et al.*, (1997) et de Daily (1997). En fait, à la lecture de l'ouvrage de Gretchen Daily qui est un recueil d'articles d'une dizaine d'auteurs, on s'aperçoit rapidement que le terme de SE est évoqué bien plus tôt dans la littérature, ce que nous évoquons dans une protohistoire des SE (A). Celle-ci nous permet de montrer que la date de 1970 pourrait être le début véritable de l'apparition du concept. Le début des années 1970 est également un moment important dans la pensée en économie de l'environnement et des ressources naturelles. Ces années sont essentielles pour comprendre l'importance de la publication de Costanza *et al.* (1997), les débats qui en découleront et les tendances actuelles ; le concept de SE en économie étant fortement lié au développement d'un courant hétérodoxe en économie de l'environnement (B).

A. La protohistoire des SE

Il est toujours difficile de dater l'apparition d'un concept quel qu'il soit. A un premier niveau on peut bien sûr se limiter aux textes fondateurs, ceux qui sont les premiers à recourir explicitement au concept et/ou qui sont considérés comme fondateurs dans la littérature.

Dans le cas présent, c'est sans aucun doute l'ouvrage de Gretchen Daily en 1997 qui marquerait la naissance de ce concept dans les sphères académiques. Même si son ouvrage s'intitule « *Nature's Services* », l'ensemble de l'ouvrage traite explicitement de SE. De même, pour de nombreux chercheurs, c'est cet ouvrage qui symbolise la genèse du concept dans les sphères académiques (Heal, 2002 ; Costanza, 1998...)

Toutefois, la référence aux SE peut être trouvée dans des écrits plus anciens. Plusieurs auteurs mentionnent par exemple que Platon déjà expliquait les rôles des écosystèmes dans la lutte contre l'érosion.

(...) Tout ce qu'il y avait de terre grasse et molle s'est écoulé et il ne reste plus que la carcasse nue du pays. Mais, en ce temps-là, le pays encore intact avait, au lieu de montagnes, de hautes collines ; les plaines qui portent aujourd'hui le nom de Phelleus étaient remplies de terre grasse ; il y avait sur les montagnes de grandes forêts, dont il reste encore aujourd'hui des témoignages visibles. Si, en effet, parmi les montagnes, il en est qui ne nourrissent plus que des abeilles, il n'y a pas bien longtemps qu'on y coupait des arbres propres à couvrir les plus vastes constructions, dont les poutres existent encore. Il y avait aussi beaucoup de grands arbres à fruits et le sol produisait du fourrage à l'infini pour le bétail. Il recueillait aussi les pluies annuelles de Zeus et ne perdait pas comme aujourd'hui l'eau qui s'écoule de la terre dénudée dans la mer, et, comme la terre était alors épaisse et recevait l'eau dans son sein et la tenait en réserve dans l'argile imperméable, elle laissait échapper dans les creux l'eau des hauteurs qu'elle avait absorbée et alimentait en tous lieux d'abondantes sources et de grosses rivières. Les sanctuaires qui subsistent encore aujourd'hui près des sources qui existaient autrefois portent témoignage de ce que j'avance à présent. Telle était la condition naturelle du pays. Il avait été mis en culture, comme on pouvait s'y attendre, par de vrais laboureurs, uniquement occupés à leur métier, amis du beau et doués d'un heureux naturel, disposant d'une terre excellente et d'une eau très abondante, et favorisés dans leur culture du sol par des saisons le plus heureusement tempérées.

Encadré n°2 : Extrait de *Critias*, Platon, 110c et suiv., téléchargé le 18/12/09 sur <http://uqo.bratelli.free.fr/Platon/Platon-Critias.htm>

Mooney et Ehrlich (1997), dans un texte au titre évocateur « *Ecosystem Services : A Fragmentary History* » mentionnent plusieurs auteurs tels Marsh en 1894, Osborn et Vogt en 1948, Leopold en 1949... qui abordent la thématique des SE. Ils montrent ainsi que différents SE ont fait l'objet de traitements spécifiques dans des travaux d'après-guerre sans qu'il soit fait mention au concept de SE lui-même et sans qu'une vue d'ensemble des SE soit proposée.

La première vue d'ensemble est proposée dans un rapport intitulé « *Study of Critical Environmental Problem* » en 1970⁵. Ce rapport est le résultat d'un groupe de travail réunissant une centaine d'experts au MIT⁶ en juillet 1970 dont l'objectif était d'adopter une vision globale des problèmes d'environnement, notamment le climat, les océans (Biswas et Biswas, 1982 ; Mooney et Ehrlich, 1997). Selon Mooney et Ehrlich (1997), on dispose grâce à ce rapport d'une première liste de SE :

« *pest control, insect pollination, fisheries, climate regulation, soil retention, flood control, soil formation, cycling of matter, composition of the atmosphere* » (SCEP, pp.122-125).

Par la suite, Westman (1977) parle de *nature's services*, Ehrlich *et al.*, 1977 évoquent le terme de *public services of the global ecosystem*. Il faut sans doute attendre Ehrlich et Ehrlich (1981) pour que le concept de SE soit clairement explicité dans la littérature. Suivront ensuite Ehrlich et Mooney (1983).

Finalement, ce que montre cette brève évocation de la prohistoire des SE est l'existence d'une première date de 1970 (rapport SCEP) et l'apparition du concept chez les écologues et biologistes de la conservation.

⁵ Notons toutefois que cette typologie des SE n'occupe qu'une place très marginale dans ce rapport, ce qui renforce le caractère émergent de la problématique à cette époque.

⁶ Massachusetts Institute of Technology

B. SE et hétérodoxie en économie de l'environnement : une même histoire ?

La genèse du concept de SE en écologie et son apparition dans l'analyse économique peuvent être reliées par la publication du rapport Meadows, l'émergence également au MIT de la dynamique des systèmes et des premiers pas en matière de modélisation systémique et énergétique.

En effet, le début des années 1970 correspond à un moment particulier dans l'émergence même de l'économie de l'environnement dans le sens où c'est à la fois la publication du rapport Meadows et le premier choc pétrolier en 1973 qui vont amorcer les premiers travaux contemporains sur la problématique environnementale.

La parution du rapport Meadows « halte à la croissance » en 1972 est le résultat combiné d'une prise de conscience des dangers d'une croissance économique sur l'environnement ; dangers accrus par la pression démographique dénoncé quelques années auparavant par Ehrlich (1968) et des développements de la modélisation systémique.

Les scénarios développés dans le rapport Meadows sont alimentés par le modèle WORD 3 qui est établi par les chercheurs du MIT, sous la direction de Forrester, le père de la dynamique des systèmes.

« The world problems discussed at the Bern meeting became the basis for the model in World Dynamics, which was used in a two-week meeting with the executive committee of the Club of Rome at MIT in July 1970 » (Forrester, 1996, p.10).

De ce travail va naître toute la frange modélisatrice du courant d'économie écologique, avec des ramifications encore actuelles, travaux auxquels participent encore des auteurs comme Costanza à travers le modèle Gumbo (Boumans *et al.*, 2002). Ces modèles, qualifiés de lanceurs d'alerte par Kiecken (2003), expliquent sans doute l'objectif de Costanza en 1997 : alerter l'opinion... Seules les méthodes diffèrent.

Le deuxième apport scientifique qui va structurer le courant d'économie écologique est l'analyse énergétique. Celle-ci, en plein essor à cette époque, propose une lecture globale des flux énergétiques qui traversent le système économique et qui s'oppose au réductionnisme de l'évaluation monétaire (Odum, 1971). Dans un article plus récent, Odum et Odum (2000) reviennent sur l'importance de leurs travaux en matière d'évaluation des SE. Selon eux, le problème de la perte des SE est du à l'existence même de l'évaluation monétaire :

« money is only paid to people for their contributions, and not ecosystems » (p.21).

Ils relatent les évaluations (à base énergétique) menées dans les estuaires au début des années 1970 :

« Dollar values for wetlands calculated in this way (up to \$80,000/acre for productive Georgia or Louisiana marsh estuaries) were impressive enough to the general public to play a major role in coastal marsh protection legislation in the early 1970s. However, economists of that day objected strenuously to the energetic approach. They contended that value and price were determined by people's "willingness to pay" and not by the amount of energy required to produce a product or service » (Odum et Odum, 2000, p.22).

Cette approche a structuré le courant de la soutenabilité forte des années 90. Elle connaît encore aujourd'hui quelques applications au domaine des SE avec les travaux de Peterson par exemple (Peterson *et al.*, 2009).

Ce que ces deux approches (dynamique des systèmes et thermodynamique) ont en commun est de représenter l'activité économique...

« ... subordonnée au respect des régulations naturelles car, incapable de produire les normes assurant la marche de la biosphère (qui n'ont rien à voir avec la logique marchande) elle ne saurait les appréhender et assurer sa reproduction que dans le respect de leur propre logique » (Passet, 1989, p.15).

Cette vision des rapports économie-environnement va conduire les tenants de cette approche à « *envelop economics in an overall ecological framework* » (Costanza et Daly, 1987, p.7). On retrouve d'ailleurs dans Costanza et Daly (1987), le programme de recherche qui va structurer le courant de l'économie écologique au début des années 1990 :

« The most obvious danger of ignoring nature in economics is that nature is the economy's life support system, and by ignoring it we may inadvertently damage it beyond repair. Several authors stress the fact that current economic systems do not inherently incorporate any concern about the sustainability of our natural life support system and the economies which depend on it. » (Costanza et Daly, 1987, p.2-3).

Ces approches tranchent évidemment avec la vision des économistes néo-classiques⁷ qui s'intéressent également aux problèmes d'épuisement des ressources naturelles au milieu des années 1970 également. Robert Solow, en 1974, exprime très clairement le programme de recherche à mener :

« il y a environ un an, après avoir lu de nombreux rapports issus de comités respectables, et après avoir lu comme tout le monde le livre 'Halte à la croissance', j'ai décidé de me renseigner sur ce que la théorie économique avait à dire sur les problèmes relatifs aux ressources épuisables » (p.239).

Ces recherches s'inscrivent dans les travaux sur la croissance économique « quelle règle d'épargne nationale permettrait d'avoir le sentier de croissance optimal sur le long terme ? » L'intégration de la problématique environnementale va consister essentiellement à intégrer dans la fonction de production une variable supplémentaire représentant l'environnement (la nature, l'énergie...), ou plus précisant la ressource économique issue de la nature en tant qu'input au système de production. Il en découle des règles relativement simples qui vont structurer la pensée néo-classique de l'environnement à savoir : la substitution entre facteurs de production et donc la substitution entre le capital manufacturé et le capital naturel. Les modèles de croissance utilisés alors permettent de mettre en évidence la *green golden rule* qui n'est autre que la règle d'Hartwick. Cette règle, proposée en 1977, va connaître un succès important en économie néo-classique. Elle propose le réinvestissement des rentes issues de l'exploitation des ressources naturelles épuisables dans le capital manufacturé. Avec une telle représentation, l'environnement est uniquement appréhendé par sa fonction productive et ce qui importe ce n'est pas l'épuisement de la ressource naturelle en tant que tel (et de surcroît les modifications induites sur les écosystèmes) mais la capacité de l'économie à y faire face.

Face à cette vision relativement dichotomique entre soutenabilités faible (approche néo-classique) et forte (analyse systémique et énergétique), se positionne un courant intermédiaire qui va avoir une influence considérable sur la manière d'appréhender les SE. Trouvant ses origines dans ce que l'on a appelé l'école de Londres (Faucheux et Noël, 1995), porté par des économistes anglais regroupés au sein du laboratoire

⁷ Par néo-classique, on entend les auteurs dont les travaux reposent sur l'analyse marginaliste. Rappelons rapidement que celle-ci est par définition une économie d'équilibre (partiel ou total) à l'intérieur de laquelle les facteurs de production sont parfaitement substituables, les acteurs rationnels et le temps réversible.

CSERGE dirigé par David Pearce, (fortement relayé par la suite par la création du Beijer Institute), ce courant s'est rapidement fait connaître au début des années 1990 (lors de la préparation de la Conférence de Rio, puis dans sa continuité) par le développement de l'économie de la biodiversité⁸.

La particularité de ce courant et ce qui en fait sa position intermédiaire, est de porter son objet de recherches sur la biodiversité, thématique nouvelle et bien plus complexe à appréhender que le « resourcisme » de la soutenabilité faible des économistes néo-classiques, mais tout en recourant aux outils de l'évaluation monétaire de l'environnement. On trouve par exemple dans Pearce et Moran (1994) la quintessence de cette position : elle repose sur une caractérisation de la biodiversité (diversité des espèces, des gènes et des écosystèmes) mettant en avant les phénomènes de complexité, de résilience, d'irréversibilités, mais l'aborde économiquement à partir de l'outillage monétaire appliqué depuis longtemps en économie de l'environnement. La cohérence d'ensemble est assurée de la manière suivante : 1. la biodiversité est menacée ; 2. elle l'est à cause des activités humaines ; 3. lesquelles n'intègrent pas les coûts et les avantages liés à la biodiversité dans les processus de prise de décision (analyse coûts-avantages). 4. Pour sauvegarder la biodiversité, il convient de l'évaluer monétairement de manière à l'intégrer dans la prise de décision. CQFD.

Cette position heuristique sera celle retenue par la quasi-totalité des institutions : Banque mondiale, OCDE...

Le courant d'économie écologique s'est donc développé et maintenu dans un cadre plutôt hybride, et qui peut paraître paradoxal, avec d'un côté des références structurantes à la systémique, l'énergétique, la complexité, l'approche du long terme et de l'autre par le recours à l'évaluation monétaire, unidimensionnelle et atemporelle. Le seul trait commun est les limites de la substituabilité des différentes formes de capital qui repose sur l'argument que le capital naturel est régi par le fonctionnement des écosystèmes. De là découlent donc les deux grandes orientations : d'un côté une réflexion plutôt théorique et méthodologique sur les liens entre écosystèmes et sociosystèmes, de l'autre une approche plutôt pragmatique, politique et finalement médiatique sur les coûts monétaires de la perte en biodiversité.

L'apparition en 1997 de l'article de Costanza et les controverses qui y sont associées, mettent en relief l'hétérogénéité de ce courant et la tendance à pencher vers l'évaluation monétaire, tendance insufflée par les écologues activistes, universitaires et conservationnistes.

⁸ Il faut pour être complet mentionner l'existence des travaux sur le Capital naturel critique, qui sera initialement porté par l'Ecole de Londres et qui trouvera un aboutissement (ultime ?) avec un projet européen (CRITINC) dont les conclusions sont très proches de l'analyse en termes de SE (Ekins et al., 2003). D'ailleurs, De Groot dont on verra l'importance par la suite dans les publications autour des SE, est un des co-auteurs de Ekins et al. (2003).

III. LA MÉDIATISATION (1997 – 2005) : « WE DON'T PROTECT WHAT WE DON'T VALUE » (MYERS ET REICHERT, 1997 ; P.XIX)

La deuxième période que nous identifions débute clairement avec la publication de l'évaluation monétaire des écosystèmes globaux faites par Robert Costanza et ses collègues. Cette publication va avoir un impact considérable à la fois par la médiatisation de ces résultats et par les controverses qui vont émerger par la suite. Costanza (1998, p.1) précise à ce sujet :

« the paper received broad media coverage, including stories in the NY Times, Newsweek, Science, Science News and US News and World Report and reports on US National Public Radio and the BBC. It was also included as one of Discover magazine's top 100 science stories for 1997. »

Au-delà de cette publication dont nous retraçons la philosophie et le contenu (A) avant d'évoquer les trois principales critiques qui constitueront la controverse en 1998 (B), la période est marquée par l'évaluation des écosystèmes globaux (MEA) (C) et par l'émergence de la thématique des PSE (D).

A. Un premier point de repère : l'article de Costanza et al. dans la revue Nature en 1997

Alors que Costanza est considéré comme un des pères fondateurs de l'économie écologique dans une version plutôt « soutenabilité forte » avec des travaux sur les modèles systémiques, la posture scientifique adoptée dans cet article est clairement proche de l'école de Londres, à mi-chemin de la « soutenabilité faible ». S'il est cohérent, à nos yeux, dans son souci de contribuer à la prise de conscience de la perte des SE et cohérent dans le maintien d'une approche globale, il l'est beaucoup moins en adoptant la démarche néo-classique de l'économie de l'environnement⁹. Le fil conducteur de cette école de pensée, que l'on trouve déjà dans l'économie de la biodiversité, postule que l'absence d'intégration marchande des services environnementaux est à l'origine de leur mauvaise gestion. La prise de décision se faisant sur la base d'un calcul des coûts et des avantages, le décideur ne peut correctement prendre en compte (« internaliser ») ce qui n'a pas de prix. Contrairement aux autres facteurs de production, l'apport des services fournis par les écosystèmes est sous-évalué en raison d'une absence d'évaluation monétaire.

Le problème sur lequel se penche Costanza, est qu'il n'existe pas de synthèse globale de l'ensemble de ces données permettant d'obtenir une approximation de la valeur économique totale de l'ensemble des SE fournis par la biosphère. Ces données sont la plupart du temps affectées à des écosystèmes particuliers, des méthodes particulières et pour des situations spécifiques (estimation des avantages nets liés à la création d'un parc, évaluation de la déforestation, évaluation de la disparition de la mangrove...).

⁹ Douai et Vivien (2009) ainsi que Spash (2009) ont porté leur attention sur ce point. Pour les premiers, cette situation « émane de chercheurs qui, bien que forts critiques vis-à-vis des économistes standards, entendent les convaincre du bien-fondé de leur point de vue et s'attachent à présenter leurs travaux dans un langage et un formalisme qui leur parleront » (Douai et Vivien, 2009 ; p.137). Spash (2009) qualifie, quant à lui, ces auteurs de « nouveaux pragmatistes environnementaux » qui voient dans l'évaluation monétaire, l'outil principal du lobbying auprès des décideurs : « the language of the new environmental pragmatists is one of the market place, accountants, financiers and bankers » (p.256)

L'objectif de l'article de Costanza *et al.* est donc de proposer une synthèse des données existantes (faire apparaître les valeurs des écosystèmes et établir une première approximation de cette valeur). Par conséquent, il s'agit d'une méta-analyse dont l'objectif central est de faire ressortir ces données de leur anonymat :

« we have gathered together this large (but scattered) amount of information and present it here in a form useful for ecologists, economists,, policy makers and the general public » (Costanza et al., 1997, p.253).

L'article se veut également programmatique puisqu'il vise à définir un cadre pour les recherches futures en ciblant tel ou tel SE qui mériterait davantage d'évaluation monétaire.

La méthode retenue consiste à calculer la valeur par hectare et par biome puis multiplier ces valeurs par la surface que représente sur terre chaque biome et enfin sommer ces valeurs obtenues. Les auteurs se sont réunis durant une semaine au *New Center for Ecological Analysis and Synthesis* (NCEAS) à l'Université de California (Santa Barbara). Le travail a consisté à recenser et compléter les estimations grâce une base de données de plus de 100 études. Chaque donnée est convertie en US\$ (base 1994) par hectare et par an.

Ils distinguent 17 catégories de services écosystémiques qui ne tiennent pas compte des ressources épuisables tels que les minerais (pétrole...) et l'atmosphère. De même, il n'y a pas toujours correspondance entre fonction et service, un service pouvant être le produit de plusieurs fonctions et inversement. Ces derniers constituent les bénéfiques que retirent (directement et indirectement) les populations humaines du fonctionnement des écosystèmes, c'est-à-dire des fonctions des écosystèmes. Pour le calcul global, les auteurs retiennent 16 types d'utilisation de l'espace (biome).

Les auteurs estiment à $33 * 10^{12}$ US\$ la valeur annuelle des SE au niveau mondial (63% pour les SE marins et 37% terrestre). Le travail en fourchette permet d'évaluer entre 16 et $54 * 10^{12}$ US\$, la valeur des SE.

La principale conclusion retirée est qu'une grande part de ces $33 * 10^{12}$ US\$ provient de SE non marchands et donc s'ils étaient incorporés au marché, le système des prix actuels (y compris salaires, taux intérêt, profit...) seraient très différents, puisque cette valeur des SE est 1,8 fois supérieur au PIB mondial. Le PIB mondial serait donc beaucoup plus important et d'une composition très différente.

Les auteurs suggèrent deux utilisations pratiques de ces résultats :

- la prise en compte de ces SE dans la comptabilité nationale ;
- la prise en compte de ces SE dans l'évaluation de projets.

Ils notent enfin qu'au fur et à mesure que les pressions augmentent, les SE se raréfient et leur valeur augmente.

B. Controverses autour de Costanza *et al.* (1997)

Comme nous l'avons mentionné, la parution de cet article a eu un retentissement important dans les milieux académiques proches du courant d'économie écologique. Costanza (1998, p.1) précise ainsi :

"[La revue] Nature itself was not prepared to handle such an elaborate and broad-ranging discussion. We also established an email forum, immediately following the publication of the paper."

Les réactions suscitées par l'article vont être particulièrement passionnées avec des prises de position assez marquées en faveur ou contre l'article. Herrendeen (1998, p.30), par exemple, justifie l'évaluation monétaire sur le simple fait que :

« The next 30–50 years will be a time of high economic growth, specially in the Third World, driven by extreme expectations and global capitalism. Some players will win big, and all will be watching. There will be continued minimal communication between growth centers and environmental interests unless the latter speak economics, especially to undeveloped populations. Economics is there first, and all must speak its language seriously, at least some of the time, or be cut out of crucial parts of the debate. When we include the present reality and future likelihood that transnational corporations will be the engines of growth, and that they have standard economic connections back to distant investors who want growth of their pension funds, etc., we must speak their language to them.»

A l'inverse, Norgaard *et al.*, (1998), un des acteurs majeurs de la soutenabilité forte, adoptent une position bien plus critique en intitulant leur article « *Next, the value of God...* » qu'ils justifient de la sorte (p.37):

« As our title suggests, one response was certainly that some things perhaps should not be expressed in monetary terms. Will ecological economists bring us the value of God next? And will this be the end of history for economic valuation? Or, now that we know the exchange value of the earth, we wondered with whom we might exchange it and what we might be able to do with the money, sans earth»...

Réaction déplaisante aux yeux d'Herman Daly qui réagit à son tour en précisant :

“The purpose of the authors of ‘Pricing the Planet’ is quite reasonable, and not, contrary to some wags, to sell, or rather rent, the earth to extraterrestrials. Nor do I consider their exercise in any way blasphemous, akin to putting a price on God (...) In making these observations I do not presume to speak for the authors of the study under discussion whose religious views are unknown to me, but just to record my own reason for not joining those critics who take high offense at the very idea of pricing nature” (Daly, 1998, p.21).

Au-delà des réactions vives suscitées par Costanza *et al.* (1997), ces débats font resurgir des controverses anciennes dont la plupart sont structurantes pour le courant hétérodoxe de l'économie de l'environnement. Ceci explique, à nos yeux, la virulence de certains commentaires et l'ampleur pris par ces débats.

Parmi l'ensemble des articles publiés dans la lignée de Costanza *et al.* (1997) ; c'est-à-dire de 1998 à 2002 environ, trois axes de discussions se dégagent : (i) les aspects méthodologiques liés aux calculs économiques et aux techniques sous-jacentes, (ii) la dimension plus philosophique sur la nature utilitariste de l'évaluation monétaire des SE et (iii) l'impact et par conséquent le rôle de ce type de calcul par rapport à la prise de décision politique.

Critiques autour de la méthode et des techniques associées

Sur le premier point, plusieurs critiques vont concerner les méthodes de calcul proprement dites (Daly, 1998 ; Ayres, 1998 ; Opshoor, 1998 ; Turner *et al.*, 1998). Opshoor estime quant à lui :

« I find this article unclear about the methodology that is really used » (p.42).

Turner *et al.* (p.62) vont dans le même sens lorsqu'ils écrivent :

“In our view, on the basis of the data and methods cited in the article and supporting inventory, the conclusion that the value of the biosphere services really is, on average US\$33 trillion/year, is not supportable.”

Plus précisément, ce qui est reproché à ce calcul est le recours aux techniques marginalistes laissant croire qu'en les sommant, on parvient à une estimation totale (« *at the current margin, however, we can assume that the 'sum' of the marginals equals the total* » écrivent pour se justifier Costanza *et al.*, 1998, p.70). Ces problèmes liés au calcul marginaliste (raisonnement en équilibre partiel, absence de connaissance des fonctions de demande...), sont renforcés par l'usage qui en est fait dans cette évaluation globale, c'est-à-dire le problème du passage à l'échelle : problème de double compte, de transferts des bénéficiaires...

Enfin, une série de critiques concerne la non-prise en compte de la complexité du fonctionnement des écosystèmes dans un calcul économique « à plat ». Les questions d'irréversibilités, de résilience, d'émergence, autant de thèmes de recherche ayant orienté les travaux des *ecological economists*, disparaissent dans un tel calcul. On trouve dans une publication récente des Nations-Unies (2007, p.32) un court mais pertinent résumé de cette question :

« Les études d'évaluation économique tiennent rarement compte de l'état de fonctionnement des écosystèmes. Normalement, les valeurs attribuées aux services qu'ils procurent sont calculées au moyen de méthodes d'analyse marginale qui supposent des systèmes relativement intacts et stables. Or, les écosystèmes sont des systèmes dynamiques et stochastiques qui peuvent évoluer pour atteindre un état d'équilibre entièrement nouveau ».

Le caractère segmenté du calcul (SE par SE) apparaît décalé par rapport à la réalité et sans doute par rapport à la logique des fonctions écologiques elle-même. Norgaard *et al.*, (1998, p.37) précisent :

“there was concern that the specific services that were valued could not be separated from each other and valued individually. Such an atomistic approach defies our understanding of ecosystems as tightly interlocked systems, coevolving systems...”

Costanza et ses collègues ont noté ces limites dès la parution de leur article mais ce qui leur est reproché, c'est le fait de les avoir juste mentionnées et non traitées alors que le programme de recherche de l'économie écologique s'est justement structuré autour de ces questions. On le constate par exemple lorsqu'ils reviennent sur cette question en 2008 (p.70):

« To move very far away from the current margin, as we point out in the paper, we need to use dynamic, adaptive, non-linear models which can simulate the way the whole system would adapt and how all values would change, also taking account of the possibility of thresholds and irreversibilities. This estimation [...] is a major research challenge for the coming years”.

Critiques à propos des fondements philosophiques du calcul

Une autre série de critiques émises à l'encontre des travaux de Costanza et ses collègues va porter plus en amont du calcul, sur la pertinence même du calcul monétaire. Elles renvoient en fait à une prise de position anti-utilitaristes de nombreux hétérodoxes en économie de l'environnement et que l'on retrouve par exemple dans les revues *Environmental Values* ou *Environmental Ethics*. Alors même que cette critique des fondements utilitaristes de l'économie de l'environnement est à la base même des travaux sur l'éco-énergétique et sur la modélisation systémique des années 1990, dont Costanza est d'ailleurs un des pionniers, le recours au calcul monétaire pour l'évaluation

des SE est perçu par de nombreux auteurs comme un retour en arrière. Norgaard *et al.* (1998, p.37) recensent les critiques émises par leur groupe de travail :

“we were concerned that by stressing such a narrow and dominant economic framework, ecological economists were giving it credibility and reducing the possibilities for richer discussions about the role of nature in our lives and the kind of future we might wish to live.”

Cette dénonciation du réductionnisme de la pensée économique qu'évoquent Norgaard *et al.*, se double d'une critique plus ciblée sur la dimension culturaliste, voire hégémonique de la culture occidentale ; argument nettement perceptible dans cette nouvelle citation :

“we discussed the issues around whose values these were in a world of very rich and very poor; some powerful, most not; and dominated by western ideas yet also apparently reculturalizing”. (Norgaard et al. 1998, p.38).

Costanza et ses co-auteurs vont répondre de deux manières à ces critiques. La première réponse porte justement sur l'utilisation des évaluations à base énergétiques réalisés cette fois-ci par Costanza une dizaine d'années auparavant. Dans Costanza *et al.*, (1998), il montre que les résultats obtenus par ses évaluations énergétiques, notamment celles réalisées sur la base d'un modèle *input-output* de l'économie globale en termes énergétiques (Costanza et Neill, 1981), sont en phase avec ceux obtenus dans *Nature* ; les résultats étant proches 34 000 milliards de dollars par an.

Face aux critiques avancées à la suite de l'article de *Nature*, un argument de nature plus pragmatique, plus opérationnel et du coup anticipant le lien avec le politique (cf ci-dessous) est proposé. L'idée de départ est de dire que nous recourons presque sans le savoir à telles évaluations :

“we (humans—both as a society and as individuals) are forced to make choices and trade-offs about ecosystems every day. These imply valuations. To say that we should not do valuation of ecosystems is to simply deny the reality that we already do, always have and cannot avoid doing so in the future”(Costanza et al., 1998, p.68).

De ce fait, évaluer, c'est faciliter la prise de décision, c'est permettre de servir “*as a cross check on the reasonableness and consistency of our political decisions*”.

Comme le souligne Toman (1998), parmi tant d'autres, ces évaluations peuvent être associées à des données non-économiques pour une meilleure aide à la décision. Refuser l'évaluation monétaire nous dit Herrenden (1998), c'est maintenir une barrière entre les chercheurs et les politiques, c'est laisser se développer une économie aveugle des enjeux politiques alors qu'il faut au contraire « *communicate with people in the language they understand* » (Costanza *et al.*, 1998, p.69).

Critique autour de l'utilité pour la prise de décision

Le troisième niveau de débat a trait à l'utilité pour la prise de décision politique du calcul réalisé. Toman (1998) est celui qui cible le mieux les critiques. Selon cet auteur, malgré les différences controversées scientifiques suscitées par l'article, son objectif est éminemment politique « (...) *I believe that it can be read as a political document (...)* » (p.57).

Il rejoint d'ailleurs l'objectif de Costanza *et al.* qui font de cette dimension un des objectifs essentiels de leur travail.

Pour autant, qu'il s'agisse d'un document politique certes, mais que l'évaluation proposée soit utile, cela est discutable et discuté. Toman, justement, précise que le calcul n'est pas une source d'informations utile pour le décideur car ce qui importe c'est :

« to understand how specific changes in different ecosystem states are affecting social interests and values. One needs a specified baseline, a specified measure of changes, and a set of criteria for evaluating and comparing these changes. A simple point aggregation of 'everything', or a comparison of this aggregate with something like GDP (which is problematic on other grounds in any event), give no insights into either the directions of current changes in ecosystems and their services or the relative urgency of different changes. Such non-discriminatory indicators of ecosystem value are not linked to any particular values experienced by particular people in a particular place and at a particular time.»(Toman, 1998, p.58)

A la limite, dit-il, l'évaluation globale peut être contreproductive sur le plan politique car elle peut laisser croire aux décideurs que tous les aspects de la nature à tout endroit possèdent le même besoin de conservation. On retrouve cette critique opérationnelle chez Turner *et al.* (1998, p.62) qui écrivent :

“Apart from raising policy maker, scientist and citizen awareness of the environment's economic value and the possible significance of the loss of that value over time, the global value calculations do not serve to advance meaningful policy debate in efficiency and equity terms, in practical conservation versus development contexts. Such calculations with their 'single number' outcomes shroud a number of fundamental 'scaling' problems to do with valuation contexts, i.e. the temporal, spatial and cultural specificity of economic value estimates ».

Au final, comme le mentionnent ces auteurs au début de cette citation, l'intérêt principal de l'évaluation de Costanza est la sensibilisation, le message d'alerte tel qu'on le trouvait déjà avec les modèles de type Meadows dont on voit ici toute la paternité. Mais même sur ce sujet, on notera les remarques somme toute très cyniques de Norgaard et ses collègues (Norgaard *et al.* 1998, p.38) :

“Many of us would like to see a greater diversity in valuing processes and are quite pleased with how conservation biologists and other activist scientists have consciously enriched our understanding of nature through narratives”. “We were impressed with the article's potential to influence environmental discourse.”

“Costanza et al. (1997) will be widely cited for documenting that ecosystem services are at least three times more important to us than our own additions to our well-being as measured by gross domestic product. Such numbers provide new and critically important benchmarks for environmental discourse with respect to where we are and the relative importance of things. We were impressed that the article generated coverage in, for example, Science as well as in the popular press. Clearly, this was good, for it meant that the approach was effective at generating widespread attention and instigating discussions like our own.”

Cette question de la médiatisation, de l'interface science-politique qui est sous-jacente à cette évaluation de Costanza, est une caractéristique forte en cette fin de décennie 1990. Elle se manifeste également par l'émergence du processus MEA dont on peut retracer avec intérêt la genèse.

C. La genèse du MEA

Le MEA est lancé à la demande de scientifiques et d'experts¹⁰ impliqués dans les négociations au sein de la Convention sur la diversité biologique et de la lutte contre la désertification¹¹. L'idée est de parvenir à l'équivalent du travail effectué dans le domaine du changement climatique par l'*Intergovernmental panel on climate change* (IPCC ou GIEC en français) qui commence à compiler une série de résultats forts utiles pour la mise en alerte et la prise de décision.

L'objectif scientifique est également de parvenir à une évaluation internationale des écosystèmes ce qui nécessite de s'entendre sur une méthodologie commune afin de capitaliser toutes les données et avancées scientifiques survenues durant les années 1980 et 1990, en écologie et en économie.

Deux initiatives ont servi d'appui au lancement du MEA. La première concerne la publication par le WRI¹² et l'IIED¹³ à partir de 1986, de rapports sur l'état de la planète (intitulés *World Resources*). Ces rapports¹⁴ offre un panorama planétaire de la problématique environnementale. On note ainsi que la notion de service environnemental apparaît déjà même si elle ne sera centrale qu'à partir du rapport 2000/2001 (voir par la suite).

“Ecosystems also supply environmental services. They maintain the quality of the atmosphere by balancing amounts of nitrogen, oxygen, and other critical gases. They control and ameliorate climate and weather by profoundly influencing the global patterns of air circulation. They regulate freshwater supplies, dispose of wastes, recycle nutrients, and generate, maintain, and protect soils. Often, these “free” environmental services are not appreciated until an ecosystem is disrupted—until, for instance, a watershed is deforested and downstream areas flood or fill with sediment.” (WRI et IIED, 1986, p.92)

La seconde est la publication en novembre 1998 par le PNUE et la Banque mondiale (avec l'appui de la NASA) d'un rapport intitulé *“Protecting our planet - securing our future: linkages among environmental issues and human needs”* (Watson *et al.*, 1998). Ce rapport, rédigé par une quarantaine de contributeurs dont Mooney et Daily, s'inscrit dans la continuité du rapport Brundtland et de la Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement et le Développement (Rio 1992). Il cherche à adopter une vision globale des problèmes environnementaux et une revue des politiques possibles avec un appel à la collaboration entre Etats autant au niveau des actions et des politiques que du soutien à la recherche scientifique. L'objectif affiché est de dépasser la segmentation des problématiques (essentiellement liée à l'existence de conventions internationales thématiques : diversité biologique, désertification, changement climatique) en proposant

¹⁰ Par « expert », nous entendons les personnes proches des milieux de la décision.

¹¹ Ce lien entre MEA et Conventions internationales mérite cependant d'être davantage creusé car nos récents travaux montrent que les relations entre ces différentes institutions ne sont pas aussi évidentes qu'une seule lecture des textes officiels le laisse croire.

¹² Le *World Resources Institute* (WRI) est une institution américaine (Washington DC), créé en 1982, et qui se définit comme un « *environmental think tank* ».

¹³ L'*International Institute for Environment and Development* (IIED) est un centre de recherche indépendant. Créé en 1971 sous le nom d' *International Institute for Environment Affairs* aux USA, l'IIED prendra son appellation actuelle en 1973 en installant son siège à Londres. Il se focalise sur l'interface environnement – développement avec une entrée thématique forte sur le développement durable. L'IIED a été très actif lors de la Conférence de Stockholm, puis celle de Rio...

¹⁴ Depuis 1986, le WRI a ainsi publié une quinzaine de rapports, d'abord avec l'IIED puis, à partir de 1990, avec le PNUE, le PNUD auxquels s'associera la Banque mondiale dès l'édition de 1998. La fréquence de publication est irrégulière : d'abord annuelle entre 1986 et 1988, bi-annuelle entre 1988 et 2000 puis de nouveau annuelle entre 2003 et 2005...

une vision globale des enjeux environnementaux et en appelant à une évaluation scientifique globale.

“Significant potential also exists to improve integration of scientific input into the existing environmental conventions, through the preparation of scientific assessment that meet the needs of multiple institutions and agreements.”

Notons enfin que, là encore, les services écosystémiques sont mentionnés mais de manière périphérique dans le rapport¹⁵.

Ecosystems also provide services that typically are not traded in the marketplace, but are fundamental parts of our life-support system. Those ecosystem services include:

- Purification of air and water
- Detoxification and decomposition of wastes
- Stabilization and moderation of the Earth's climate
- Moderation of floods and droughts
- Moderation of temperature extremes and the force of winds and waves
- Generation and renewal of soil and soil fertility
- Dispersal of seeds
- Pollination of plants, including crops
- Control of pests
- Maintenance of biodiversity, including genetic diversity, from which humanity derives key inputs to its agricultural, medicinal, and industrial enterprise
- Support of diverse human cultures and provision of aesthetic beauty.

Encadré n°3 : extraits du rapport « Protecting our planet... » (Watson et al., 1998, p.2)

Lancement du MEA

Fort de cette double dynamique de publications, les différentes institutions vont amorcer, dès 1998, « un nouveau processus international d'évaluation ». Il s'agit plus spécifiquement de réaliser des analyses pilotes sur les écosystèmes globaux (*“Pilot Analysis of Global Ecosystems”* ou PAGE), d'orienter le prochain rapport du WRI (2000-2001) sur cette approche écosystémique globale et de commencer les consultations en vue de lancer le MEA. La phase exploratoire est donc lancée dès juin 1998 (mise en place du comité de pilotage lui-même dirigé par le WRI, recherche de financements...). Plusieurs donateurs se joignent à l'initiative (Avinia Group, the United Nations Foundation, the Packard Foundation, and the Global Environment Facility). Très rapidement, le nombre d'institutions impliquées augmente (*UN Agencies, International Council for Science, World Bank, World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development, World Conservation Union, etc.*).

Les mois qui suivent vont servir à consolider la gouvernance institutionnelle du MEA et à rédiger le PAGE. La conférence des parties de la Convention sur la diversité biologique et celle sur la désertification reconnaissent officiellement l'initiative. On assiste

¹⁵ Dans ce rapport, les termes *ecosystem, environmental* et *ecological services* sont mentionnés sans véritables distinctions. Notons simplement, que les termes *environmental* et *ecological* sont plutôt associés aux besoins humains : « *Another approach to recognizing the multiples uses and values of forest resources is to create markets for the ecological goods and services they provide* » (p.37) ou encore *“Meeting these challenges will mean that the very poor get a fair share of the world's ecological goods and services”* (p.31), voire : *“Demand for environmental goods and services depends on the size of populations and people's desire to obtain basic goods and increase standards of living”* (p. XVI). Le terme *ecosystem services* est déjà davantage associé à la biosphère (*Earth Ecosystem.*) On retrouve aussi la notion *“natural goods and services”* (p.2)

également au lancement d'une initiative de Gretchen Daily sur le thème de la prospective des écosystèmes ; initiative connue sous le nom d'*International Program on Ecosystem Change* (IPEC). Ce programme est accueilli comme un projet du réseau SCOPE (the Scientific Committee on Problems of the Environment) et devient le groupe de travail "scenario" du MEA.

A la mi-2000, paraît une première version du rapport du WRI 2000-2001 « *People and Ecosystems: The Fraying Web of Life* ». Son résumé exécutif rédigé par les quatre représentants des institutions concernées (Banque mondiale, WRI, PNUE, PNUD) appellent officiellement au lancement du MEA ; proposition relayée par le secrétaire général de l'ONU, Kofi Annan, qui en fait une des cinq plus importantes initiatives pour "soutenir le futur" (*Millennium Report to the United Nations General Assembly*), lors de l'assemblée pour le Millénaire.

Au cours des 30 dernières années, nous avons pris de plus en plus conscience du fait que les écosystèmes naturels dont dépend la vie humaine sont menacés. Toutefois, nous ne disposons toujours pas d'informations précises quant à l'ampleur des dommages ou à leurs causes. En effet, dans certains cas, pour ce qui est, par exemple, de la qualité de l'eau douce, nous avons moins d'informations qu'il y a 20 ans, en raison de la réduction malavisée de programmes de surveillance de l'environnement.

Une politique environnementale judicieuse doit se fonder sur des données scientifiques fiables et pour veiller à ce que les responsables de son élaboration disposent de ces informations, une étude très complète au niveau mondial de l'état des cinq principaux écosystèmes : forêts, eau douce, pâturages, zones côtières et agroécosystèmes est absolument indispensable.

Procéder à un tel bilan, voilà précisément l'objet du projet d'évaluation des écosystèmes à l'aube du troisième millénaire, une initiative prise notamment par le World Resources Institute, la Banque mondiale, le Programme des Nations Unies pour le développement et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, qui se proposent d'exploiter et de réunir les données existantes tout en favorisant de nouveaux travaux de recherche pour combler les lacunes.

Cette évaluation des écosystèmes en 2000 présente des avantages importants pour de nombreuses parties prenantes. Elle permettra aux parties à diverses conventions internationales sur les écosystèmes, d'avoir accès aux données utiles pour mesurer le degré de réalisation des objectifs consignés dans ces conventions. Les gouvernements auront accès aux informations leur permettant de soumettre les rapports prévus par les conventions internationales. Cette évaluation aidera à rendre plus cohérentes les politiques de gestion des écosystèmes et facilitera l'accès des pays en développement aux séries de données mondiales. Pour ce qui est du secteur privé, cette évaluation lui permettra de faire des projections mieux fondées. En outre, les associations auront ainsi à leurs dispositions les informations voulues pour tenir les entreprises et les gouvernements comptables de leurs décisions environnementales.

Cette évaluation, à l'aube du troisième millénaire, illustre de manière exemplaire le genre de coopération scientifique et politique internationale nécessaire pour faire avancer la cause du développement durable. (...) **Je demande aux États Membres de fournir les fonds nécessaires pour assurer le financement de l'Évaluation des écosystèmes à l'occasion du millénaire et d'y prendre part activement.**

Encadré n°4 : extrait du rapport du millénaire <http://www.un.org/french/millenaire/sq/report/full.htm>

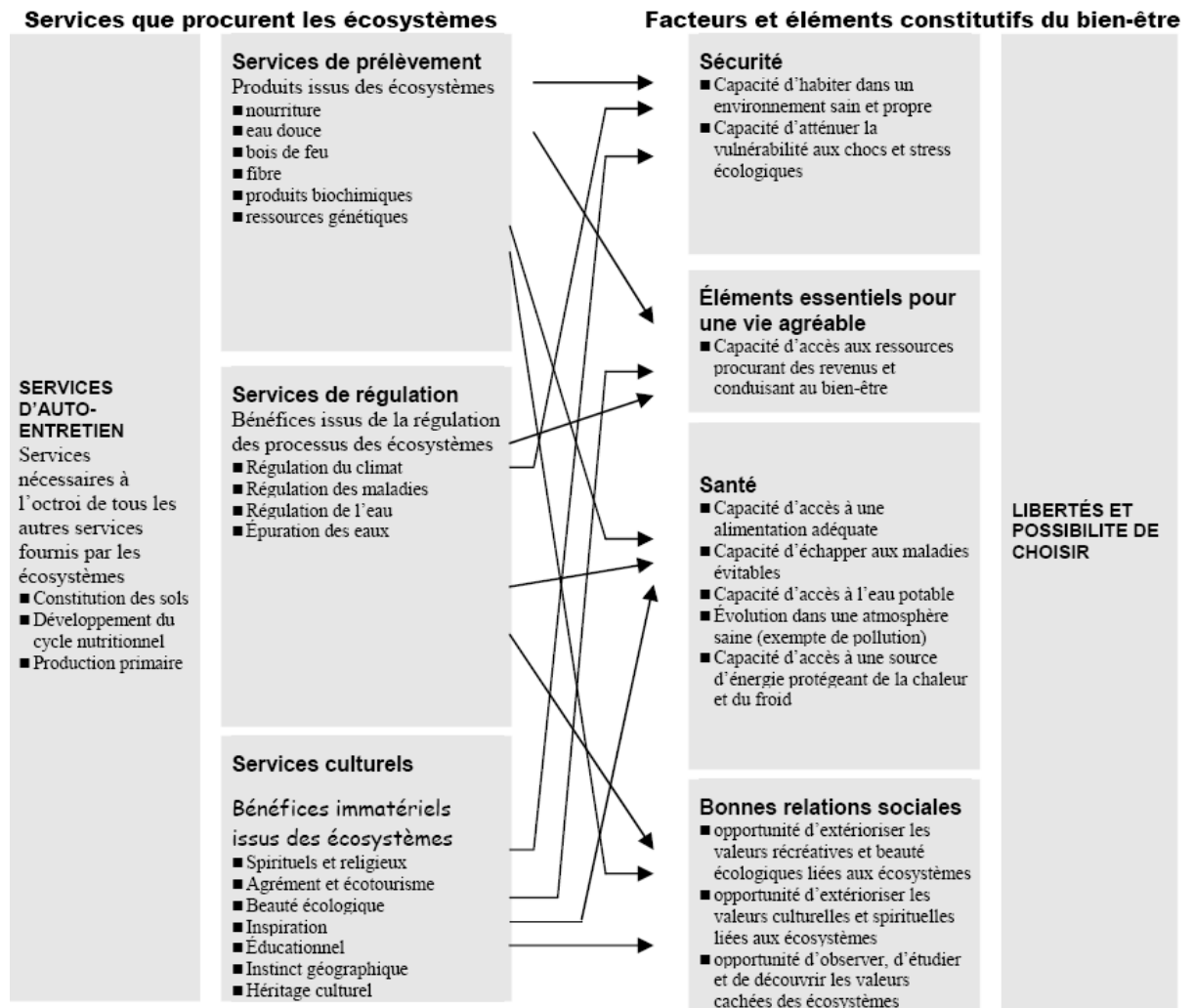
A l'automne 2000, les rapports PAGE sont publiés (*Agroecosystems, Forests, Grasslands, Freshwater, et Coastal Ecosystems*). L'initiative prend de l'ampleur avec de nouveaux soutiens financiers du Gouvernement de Norvège, de la Fondation Rockefeller, de la Fondation Packard, etc. et deux personnages importants émergent au-delà de Walter Reid, l'instigateur de la démarche (alors vice-président du WRI) : R. Watson (de la Banque mondiale) et A.H. Zakri devenant co-présidents. Plusieurs rencontres ont lieu pour planifier le travail notamment les *sub-global assessments* et définir la liste des membres de chaque groupe de travail. On considère alors que le lancement officiel du MEA date de **février 2001** et se termine en **mars 2005**.

✚ Classification des SE selon le MEA

Au final, l'ONU a recensé 17 catégories de services écologiques que la biodiversité fournit à l'homme. On peut les décomposer en quatre grands groupes de services:

1. **Services d'approvisionnement** : ce sont des biens produits ou provenant des écosystèmes (ex : nourriture, eau, bois, fibres, matières et molécules organiques, molécule d'intérêt pharmaceutique, ressources génétiques, pétrole, minerais, sable, etc.)
2. **Services de régulation** : régulation macro et microclimatique ; régulation des crues ou inondations (lorsque les crues recouvrent le lit d'une plaine d'inondation, l'eau est temporairement stockée. C'est évidemment un avantage pour les populations vivant en aval) ; régulation des maladies ; purification de l'eau, pollinisation et régulation des ravageurs ; par la photosynthèse, les forêts participent à la séquestration du CO₂ ou à la régulation de la qualité de l'air. Les zones humides à mangroves ou les prés salés, en atténuant l'énergie des vagues, protègent les terres cultivées côtières ou les villages.
3. **Services culturels** (bénéfices non matériels). Ils incluent : les plaisirs récréatifs (randonnées, écotourisme) et culturels, les valeurs esthétiques, ainsi que l'intérêt pédagogique offert par la Nature, voir même l'enrichissement spirituels.
4. **Services de soutien**. Ils sont la condition du maintien des conditions favorables à la vie sur Terre, avec notamment les cycles bio-géo-écologiques des éléments (nutritifs ou non). Ils contribuent notamment à l'entretien des équilibres écologiques locaux et globaux, la stabilité de la production d'oxygène atmosphérique et du climat global, la formation et la stabilité des sols, le cycle entretenu des éléments et l'offre d'habitat pour toutes les espèces.

Le rapport propose alors une représentation graphique des liens entre SE et bien-être :



Encadré n° 5: Les bénéfices tirés des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être de l'homme (MEA, 2003, p.3)

D. Des « market services » aux PSE

La fin de la décennie 1990 voit également l'émergence de la rhétorique des paiements pour services environnementaux. La genèse spécifique des PSE est plus difficile à dater car elle constitue un continuum entre l'évaluation monétaire de la biodiversité apparue dans le courant des années 1990 et le développement des PSE du début des années 2000. Certains auteurs comme Pearce (Pearce et Bello, 1998), Chomitz et Kumari (1996), Brandon (1996) Stavins (2000), mettent en avant des analyses innovantes sur le carbone, les fonctions hydrologiques des forêts, le rôle de l'écotourisme dans le financement de la conservation... De même, les approches marchandes liées à l'environnement existent depuis fort longtemps (Clean Air Act...) Il ne s'agit pas ici de refaire l'histoire des approches marchandes liées à l'environnement mais de pointer l'émergence du concept de paiements ou de marché pour les services environnementaux. De ce point de vue, nous partageons la position de Gomez-Baggethun *et al.*, (2010, p. 1214) qui précisent :

“However, the formal framing of such Market Based Instruments as PES and MES and their widespread promotion as an integrated conservation tool mainly developed in the last two decades.”

Plus précisément, les approches marchandes des SE ont véritablement été lancées au milieu des années 1990 avec un premier marqueur que constitue la mise en place du programme de PSE au Costa Rica¹⁶. Par ailleurs, c'est à partir de cette période que l'on constate la tenue d'une série d'ateliers internationaux dédiés à la marchandisation de l'environnement.

Les premiers ateliers de la fin des années 1990

Dans le domaine forestier par exemple, un Atelier sur les mécanismes et les sources de financement pour une foresterie durable, s'est tenu en Afrique du Sud en juin 1996, organisé par le PNUD et le Groupe intergouvernemental sur les forêts. Il a donné lieu à ce qui est appelé « la déclaration de Pretoria » où il est reconnu que :

« les forêts, y compris les forêts claires, fournissent simultanément une vaste gamme d'avantages économiques, sociaux, environnementaux et culturels, aux niveaux local, national, régional et mondial, et qu'il est dans l'intérêt collectif des générations présentes et futures de maintenir en bon état tous les types de forêts existant dans le monde » (Unasylva, 198¹⁷).

Pour répondre à cet objectif, la déclaration de Pretoria évoque clairement les besoins de financements internationaux et notamment la nécessité de développer de nouvelles sources de financement ; éléments déjà présents dans les études de la FAO depuis 1994 (Chipeta, 1997) mais qui connaissent à cette occasion une mise en agenda aux niveaux scientifiques et opérationnels. En octobre 1999, le Forum intergouvernemental sur les forêts poursuit l'initiative en organisant un atelier au Royaume-Uni sur le thème du financement durable des forêts (*the Croydon Workshop: "Financing of Sustainable*

¹⁶ Voir les travaux de l'équipe de SERENA Costa Rica et plus particulièrement le document de synthèse Legrand *et al.* (2010)

¹⁷ Source : <http://www.fao.org/docrep/w3247f/w3247f03.htm#la%20déclaration%20de%20pretoria> (visité le 08/01/10)

Forest Management⁶). Ceci dit, le bilan semble limité en termes d'opérationnalisation des PSE.

« Despite the preparatory Croydon workshop, the IFF was also unable to reach consensus on a few critical issues related to existing as well as proposed new mechanisms such as carbon offset functions of forests (under the Kyoto Protocol), the concept of compensating landowners for environmental services from their forests, and reviewing existing mechanisms, such as GEF, to make full use of their potential to support SFM activities. » (Chipeta et Joshi, 2001, p.16)

L'intérêt pour les PSE ne semble guère plus prononcé lors de la Conférence suivante à Oslo en 2001. En dépit d'un intérêt évident (cf encadré suivant), le recours à ces PSE relève encore du domaine à explorer, des possibles opportunités sur lesquels il faudrait avoir davantage de données.

The private sector is exploring "environmental services" as a new frontier for investment. Forests are increasingly seen as the reservoirs and producers of many environmental services for which the demand is increasingly being reflected in markets, including carbon offsets, clean water and other watershed benefits, and biodiversity conservation. At the same time, in some places eco-tourism is rapidly coming to parallels industrial forest products markets in importance. Some people have predicted that the forest sector will evolve into primarily an environmental services one, with timber and energy as by-products. The private sector is studying possibilities, and according to Brand, some are optimistic. A key issue in the emergence of markets for environmental services of forests is the need for property rights arrangements that guarantee the exclusiveness of control necessary to make the profitable sale of such services possible.

Encadré n°6 : PSE et opérateurs privés (source : Chipeta et Joshi [2001 ; p.26])

Toutefois, lors de cet atelier, il est clairement affiché l'intérêt de poursuivre dans cette réflexion :

"Make efforts to develop markets for environmental services (they undoubtedly will develop eventually and it is better to anticipate this outcome before costs become too high)." (Chipeta et Joshi, 2001, p.10)

A cette même époque, d'autres initiatives ont lieu sur la biodiversité. Notons parmi les nombreuses initiatives, le *Workshop on Market Creation for Biodiversity Products and Services* organisé par l'OCDE et la Banque mondiale en janvier 2001. Le colloque de l'*Association of Environmental and Resource Economists (AERE)* de juin 2001 porte également sur les mécanismes marchands.

Notons enfin que cette période marque le début d'un changement en termes de paradigme dominant. Alors que les années précédentes étaient marquées par le principe de la conservation par des activités de développement (Projets de Conservation et de Développement Intégré), le début des années 2000 voit l'émergence de la rhétorique des paiements directs ; c'est-à-dire « payer pour conserver » et non plus « payer pour des activités qui permettent la conservation ». L'idée de faire le point sur l'ensemble des initiatives existant de par le monde et pouvant se rattacher à ce paradigme marchand voit le jour à cette époque.

Les premières publications sur les PSE dès 2002

Un des premiers auteurs à avoir proposé une lecture globale de la problématique est G. Heal à travers son ouvrage « *Nature and the marketplace : capturing the value of ecosystem services* » paru en 2002. De manière assez surprenante (compte tenu de la renommée de Heal en économie de l'environnement et des ressources naturelles), cet ouvrage n'est pratiquement jamais cité dans les travaux sur les PSE, alors qu'il s'inscrit explicitement dans la lignée de l'approche de Daily :

« *this book would never have been written without Gretchen Daily whose volume Nature's Services (...) attracted my interest in the ecosystem services paradigm* » (p.xii)

... et qu'il porte son attention sur la forêt, sur les bassins versants, sur l'écotourisme...

La montée en puissance des PSE provient de deux ouvrages majeurs publiés en 2002 : « *silver bullet or fool's gold ? A global review of markets for environmental services and their impacts on the poor* » de Landell-Mills et Porras suivi d'un ouvrage collectif de Pagiola, Bishop et Landell-Mills intitulé « *Selling environmental services: market-based mechanisms for conservation and development* ».

Le premier propose une synthèse des expériences passées en matière d'approches marchandes. L'un des nombreux intérêts de cet ouvrage réside dans la structuration en quatre SE : carbone, biodiversité, beauté scénique, bassins versants. Un constat que l'on peut faire également est l'absence de référence aux travaux de Costanza et de Daily (et de Heal) qui n'apparaissent pas dans leur bibliographie (ni dans l'autre ouvrage d'ailleurs).

Le deuxième ouvrage s'inscrit dans la continuité du premier en mettant davantage l'accent sur les expériences internationales dont la plupart sont issues d'Amérique latine et centrale.

Il est important de noter qu'au-delà de leur contenu scientifique, ces deux ouvrages matérialisent la collaboration entre plusieurs institutions clés : l'IIED, le département environnement de la Banque mondiale et, phénomène inédit, les réseaux Forest trends et Katoomba group¹⁸.

« *If this volume can be said to have a godparent, it would be Forest Trends, a young organization based in the United States. The idea for the book emerged during a conservation in a minibus, while returning from one of the excellent Katoomba Group meetings organized by Forest Trends* » (Pagiola et al., p.xi).

Dès 2003-2004, paraîtra une courte note de Pagiola et Platais (Pagiola et Platais, 2004) où le terme de PSE apparaît explicitement dans le titre : « *Payments for environmental services* »¹⁹.

¹⁸ Ces deux réseaux, créés respectivement en 1999 et 2002, visent à collecter et diffuser les informations (expériences, méthodes, base de données) relatives à la promotion des marchés de l'environnement et des PSE. Pour un descriptif de ces réseaux, voir <http://www.forest-trends.org/> et <http://www.katoombagroup.org/>.

¹⁹ Dans la bibliographie de Pagiola, on trouve trace dès 2003 des premières communications dans des colloques de l'article Pagiola et Platais (2004).

IV. LE TEMPS DE LA POLITIQUE (2005 – ...) « THE NEW ECONOMY OF NATURE »

La période postérieure à 2005 correspond à la publication du rapport final du MEA qui lance de fait les initiatives plus régionales (TEEB, etc.) voire nationales avec par exemple pour le cas de la France des réflexions sur les liens entre agriculture, SE et biodiversité (rapport Inra, rapport CAS, etc.) Par ailleurs, comme nous l'avons mentionné avec Perrings, au niveau des travaux plus académiques, le MEA va être considéré comme un marqueur important à partir duquel de nouvelles recherches vont émerger, reléguant quelque peu les controverses autour de l'article de Costanza. L'année 2005 constitue enfin un moment important (sans être toutefois un tournant) dans la littérature sur les PSE avec deux publications importantes qui marquent la constitution d'un champ de réflexion autonome sur les PSE (et non plus sur les « marchés environnementaux »), grâce notamment à Pagiola *et al.* (2005) et Wunder (2005).

Nous passons en revue les principaux éléments de réflexions de ces trois dimensions des SE.

A. Les tendances récentes dans les recherches en économie écologique

A l'issue du MEA, c'est-à-dire une fois que la notion de SE ait été diffusée, les recherches sur cette thématique se sont poursuivies et multipliées en prenant plusieurs directions distinctes mais dont un rapide bilan des principales publications qui s'y rattachent montrent une cohérence d'ensemble ; cohérence dont le fil conducteur global serait l'opérationnalisation du concept de SE, son adéquation avec la prise de décision.

Une nouvelle controverse : la classification des SE

A un premier niveau, on constate que les travaux du MEA ont totalement éclipsé la controverse issue de la publication de Costanza *et al.* (1997). On trouvera dans Pearce (2007) une des rares évocations critiques de leur article lorsqu'il écrit (p.330):

« But studies that attempt to measure the total value of all ecosystem services are more than flawed — they are arbitrary. What they do is to take valuation techniques designed to value small (marginal) or discrete changes in ecosystem services and fallaciously apply them to the totality of systems. It is perhaps significant that these estimates are produced (in the main) by non-economists writing in science journals ».

La publication des rapports du MEA va avoir pour conséquence d'ouvrir un premier débat sur la pertinence de la classification proposée (que l'on trouve aussi chez Costanza, De Groot...) par rapport à la prise de décision. Le premier auteur à mettre l'accent sur cette question est Wallace (2007). Selon lui, il suffit de se mettre à la place d'un gestionnaire d'aire protégée pour comprendre que les SE proposés dans la littérature ne se situent pas sur le même plan : certains SE sont effectivement des SE (comme la nourriture par exemple) alors que d'autres sont eux-mêmes des fournisseurs de SE (comme la régulation du climat par exemple qui permet la fourniture de tout un ensemble de SE d'approvisionnement...). Cette particularité se traduit alors par des

problèmes de double compte. Il propose alors une autre classification à visée plus opérationnelle en partant des valeurs humaines (*specific humans values*), pour « remonter » vers les SE puis les processus. Boyd et Banzhaf (2007) vont dans le même sens en proposant une classification des SE plus adaptée à la comptabilisation (*accounting system*) en phase avec la comptabilité nationale. De ce point de vue, sont extraits de la liste des SE tout ce qui n'est pas directement évaluable comme par exemple « water purification ». Selon ces auteurs, de nombreux SE proposés dans la littérature sont davantage des processus, des fonctions que des SE proprement dit. De ce fait, il propose une définition plus pratique :

« *final ecosystem services are components of nature, directly enjoyed, consumed, or used to yield human well-being* » (p.619).

La publication de ces articles va susciter des réactions, notamment de la part de Costanza, de Turner et de leurs collègues (Fisher *et al.*, 2007 ; Costanza, 2008 ; Fisher et Turner, 2008). Si les deux dernières publications relèvent plus de la « réponse » (il s'agit pour les deux de « lettre à l'éditeur ») ; la publication la plus pertinente est celle parue dans les cahiers du CSERGE (laboratoire anglais dirigée par D. Pearce puis par K. Turner) (Fisher *et al.*, 2007). Dans cet article, loin de réagir aux critiques sur les définitions des SE (MEA, Daily, Costanza), les auteurs reconnaissent que les définitions ne sont effectivement pas forcément adaptées à la prise de décision. Ils distinguent alors la question de la classification selon qu'elle répond à un objectif scientifique (définition – caractérisation – classification) ou à un objectif de prise de décision (contexte de décision – classification). En ce qui concerne l'objectif scientifique, les auteurs maintiennent les positions du MEA (différence entre fonctions et services...) alors qu'en ce qui concerne la prise de décision, les auteurs proposent quatre pistes de réflexions intéressantes :

- La classification peut avoir pour intérêt d'alerter l'opinion publique des dangers pesant sur les interactions écosystémiques « *this was the major focus of the MA [MEA] and its classification was fit for purpose* » (p.10).
- La classification peut servir à l'évaluation des SE auquel cas « *if the goal or decision context is to value ecosystem services then the MA [MEA] classification is not appropriate and some other scheme should be utilized* » (p.10). Il est préférable alors de distinguer les SE directement ou indirectement liés à la satisfaction des besoins humains, à l'image des propositions de Wallace (2007) et Boyd et Banzhaf (2007) ;
- La classification peut aussi servir à l'analyse spatiale (*landscape management*) auquel cas, il peut être intéressant de proposer un classement des SE en fonction de leur caractère local (in situ) ou directionnel (produit à un endroit mais bénéfique dans un autre) ou omni-directionnel (produit à un endroit mais bénéfique pour le global) ; ce qui permet notamment de servir de support aux PSE (« *this distributional classification can also highlight the possibility of cases where beneficiaries might have to compensate providers such as in payments for environmental services schemes* » (p.11)) ;
- La classification peut aussi servir à comprendre la répartition entre acteurs des SE de manière à mieux appréhender les conflits d'intérêts...

Le bilan proposé par ces auteurs est somme toute révélateur à la fois du caractère non stabilisé du concept et des perspectives de recherche :

In two fields that are often seen to have conflicting goals, economics and ecology, ecosystem services is an extension of both economic externalities and ecological functioning and provides a nexus between the two fields. The term, ecosystem services, is relatively new, but understanding that nature provides services for human welfare goes back to the myth of Eden. However, it is still early days for concerted scientific research in ecosystem services, and consistent, robust means of measuring, mapping,

modelling and valuing ecosystem services have not emerged. In this paper we argue that, as a first step, having a consistent, and ecologically based definition of ecosystem services is important. Since the concept of ecosystem services has become a major topic of study and a critical criterion for conservation assessments (Egoh *et al.* 2007) it is important that it is clearly defined allowing meaningful comparisons across time and space (Wallace 2007). While a single definition is important, attempts to create a single classification scheme for ecosystem services is unlikely to be helpful. Ecosystem services are a function of complex interactions among species and their abiotic environment; complex use and utilization patterns; and various perceptions by beneficiaries. Since linked ecological-economic systems are complex and evolving, a 'fit-for-purpose' approach should be considered in creating clear classifications. Considering all the parts to ecological system of interest is crucial, but so too is considering the social and political contexts within which ecosystem services are being investigated or utilized. In doing this, researchers can be sure that a classification is based on the diverse characteristics of ecological and social systems and also based in a specific decision context.

*Encadré n°7 : prospective scientifique autour des SE par Fisher et al.
(Source : Fisher et al., 2007 ; p.14.)*

Au final, cette question de l'adéquation des typologies de SE par rapport à la prise de décision et, par un effet feed-back, les débats autour de la classification elle-même (fonctions, processus, services...) sont sujets à débats dans la littérature (Peterson *et al.*, 2009).

Les SE comme outil de légitimation des politiques de conservation

La problématique de l'opérationnalisation des SE dans la littérature s'exprime aujourd'hui dans une deuxième direction qui est celle de l'intégration des SE dans les évaluations de la conservation des écosystèmes et de la biodiversité. Egoh *et al.* (2007) proposent une méta-analyse de la prise en compte des SE dans les publications visant l'évaluation de la conservation (*conservation assessments*). Selon ces auteurs, l'intégration des SE dans les évaluations de la conservation est faible, seulement 13 évaluations sur 100 étudiées intègrent les SE dans leur protocole. Si les auteurs pointent également les problèmes liés à un manque de consensus au sujet de la typologie, ils mettent en avant également les opportunités liés au développement des outils GIS et à l'existence de données économiques issues des évaluations monétaires. Ce diagnostic semble pertinent dans la mesure où les années récentes ont vu de nombreuses tentatives de représentations spatiales des SE à des fins soit de mise au point d'outils d'aide à la décision, soit de monitoring (à l'échelle mondiale) de l'évolution des SE. Ce couplage entre représentation spatiale et données économiques semble être une voie de recherche de plus en plus empruntée (Naidoo, 2008 ; Turner *et al.*, 2007).

En termes d'évaluation économique, le MEA et plus généralement la rhétorique autour des SE, ne semble pas avoir conduit à une redéfinition des cadres d'analyse en économie de l'environnement mais plutôt à une réflexion sur la pertinence de telle ou telle méthode. La tendance serait plutôt à une réaffirmation des méthodes d'évaluation monétaire standard (finalement dans la lignée de Costanza *et al.*, 1997) appliquées à la planification de la conservation, à l'élaboration de politiques environnementale prenant compte des SE... (voir par exemple Stenger *et al.*, 2009). Alors que Egoh *et al.*, (2007) soulignaient avec justesse :

« although current techniques can be used to plan for some ecosystem services, new data and technique will be required for the majority of ecosystem services » (p.719),

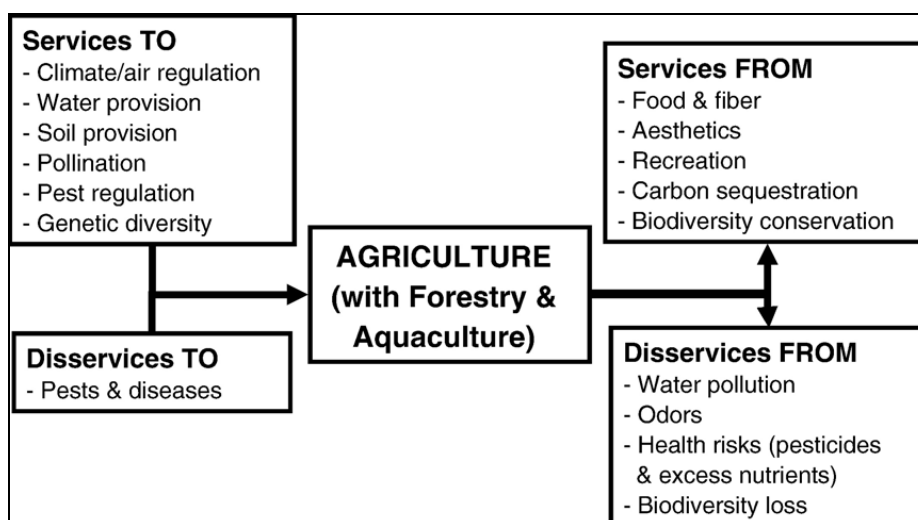
...les recherches actuelles portent plus sur la constitution de base de données, de valeurs de référence utiles pour évaluer économiquement la perte de la biodiversité et des SE. La démarche du CAS et du TEEB vont dans ce sens (cf ci-dessous). Ces travaux permettent de « faire le tri » entre les méthodes et les données disponibles... De ce point de vue, les travaux de Costanza et ses collègues et les controverses qui en ont

suivies, permettent aujourd'hui d'attirer l'attention sur les limites, par exemple, de la méthode des transferts (extrapoler les résultats issus d'une évaluation dans un endroit caractérisé par un écosystème particulier, à un autre endroit caractérisé par un écosystème similaire voire à l'ensemble de cet écosystème au niveau mondial) ce qui renvoie aussi à la question des échelles.

On notera aussi la parution en 2005 d'un ouvrage du National Research Council, intitulé « *Valuing Ecosystem Services* » (NRC, 2005) qui propose une mise en perspective de l'approche par les SE et l'évaluation économique. Les résultats sont assez intéressants puisqu'ils évoquent à la fois la nécessité de s'appuyer sur les méthodes existantes et sur la nécessité d'en proposer de nouvelles permettant de mieux prendre en considération les SE.

🌱 Les SE et l'agriculture

Le troisième axe de prolongement du MEA est également porté vers son opérationnalisation puisqu'il s'agit de relier les SE avec les pratiques agricoles sous-entendu également, les politiques agri-environnementales et l'aménagement du territoire. La particularité de cet axe de recherche est de mettre l'agriculture au centre de la problématique des SE ce qui n'était pas le cas avec les autres types de publication. Par exemple, en introduction au numéro spécial de la revue *Ecological Economics* de 2007 consacré aux liens entre agriculture et SE, Swinton *et al.* (2007) propose le schéma suivant :



Encadré n°8 : SE et agriculture selon Swinton *et al.*, 2007 (p. 246)

L'idée que l'agriculture bénéficie des SE issus des écosystèmes relève de la même rhétorique que le discours habituel autour des SE²⁰. Par contre, que l'agriculture puisse fournir elle-même des SE renvoie à un déplacement de la problématique, un tour de passe-passe qui trouvera son paroxysme avec le rapport de la FAO (FAO, 2007) qui se positionne clairement pour l'étude des services non plus écosystémiques (ceux fournis par les écosystèmes et fournis par l'agriculture pour les écosystèmes) mais

²⁰ Voir par exemple l'évaluation économique du service pollinisation sur l'agriculture par Gallai *et al.*, (2009)

environnementaux (les services rendus par l'agriculture pour les autres secteurs d'activités humaines ; les externalités positives). De fait, un nouveau champ de recherche pour l'économiste apparaît par la mesure des SE rendus par l'agriculture qu'il s'agisse de focus sur les méthodes d'évaluation, sur les indicateurs ou sur le rôle des scientifiques dans l'expertise (Kroeger et Casey (2007) ; Dale et Polaski (2007) ; Zhang *et al.*, (2007) ; Jackson *et al.* (2007) ; Pascual et Perrings (2007)).

Dans un article récent, Porter *et al.* (2009) (dont Costanza à nouveau) vont même jusqu'à analyser la fourniture de SE à partir d'une ferme expérimentale installée au Danemark. Celle-ci repose sur des pratiques proches de l'agriculture biologique et leur permet d'évaluer la valeur des SE, comparativement aux exploitations agricoles traditionnelles. L'évaluation leur permet de montrer l'intérêt en termes de durabilité (fourniture de SE mais aussi limitation des gaz à effet de serre, etc.) des approches non conventionnelles en agriculture.

On comprend alors aisément le caractère politique de ce type de recherche puisque l'approche par les SE renvoie implicitement aux discussions autour des politiques agricoles et des soutiens à tel ou tel type d'agriculture (Aznar *et al.* 2009). Elle renvoie également à des réflexions sur l'aménagement du territoire. Par exemple, Goldman *et al.* (2007) – dont Gretchen Daily – recourent aux SE pour proposer de nouvelles configurations de l'aménagement de l'espace rural. Ils identifient trois principaux SE (pollinisation, service hydrologique, séquestration du carbone) et évaluent les possibilités d'aménagement institutionnel entre acteurs (agriculteurs, habitations résidentielles...) et évaluent les potentiels de politiques visant dont l'idée de création d'*ecosystem services district*...

Finalement, un des traits communs à l'ensemble de ces publications postérieures au MEA et que l'on constate très clairement dans le domaine agricole et aménagement de l'espace rural, est la question de l'échelle : échelle par rapport aux questions méthodologiques et scientifiques (*quelle est l'échelle pertinente pour évaluer correctement les SE ?*) mais aussi échelle par rapport aux politiques à mener pour conserver les SE (*quelle est l'échelle d'intervention la plus pertinente pour conserver tel ou tel SE ?*).

On trouve, dans la littérature, de nombreux articles portant sur les implications politiques au niveau global de l'introduction des SE avec souvent une idée sous-jacente de maintien de politiques de conservation (Turner *et al.*, 2007 ; Naidoo *et al.*, 2008). Par exemple, Turner *et al.* (2007) juxtaposent, au niveau global, les zones prioritaires de conservation et celles où les SE sont importants. Cela leur permet d'identifier les zones où il y a concordance (Amazonie, Congo) et celles où il n'y a pas forcément concordance des deux. D'où la conclusion suivante :

« Although our results support the idea that ecosystem services are a promising way to motivate biodiversity conservation, regional variation in the concordance between biodiversity conservation priorities and ESV needs to be considered when devising strategies for securing conservation objectives (...) Capitalizing on the opportunities highlighted in this article will require further research into the causes of observed regional variation, identification of synergies at fine scales, development of economic and policy tools to exploit synergies, and greater recognition and investment from development organizations and governments into the fundamental contributions of conservation efforts to human welfare. » (Turner et al., 2007, p.872-873)

Au-delà de cet exemple, l'agenda souvent mis en avant au niveau global est celui du monitoring « *upgrade and maintain monitoring systems* », comme l'écrivent Carpenter *et al.*, (2009, p.1310). Le WRI, déjà très impliqué dans la genèse du MEA, porte l'attention

aujourd'hui sur les indicateurs globaux de SE (Layke, 2009) : quels sont les indicateurs pertinents ? Qui est susceptible de les fournir ? Quel est l'agenda scientifique à privilégier (modèles, acquisition de données...) ? etc. L'auteur explique très clairement que :

« *supporting policy-makers' ability to apply ecosystem service indicators will depend in particular on two tools : online databases and spatial visualization tools* » (Layke, 2009 ; p.24).

On retrouve cette réflexion sur le rôle de la science dans la poursuite du MEA dans Carpenter *et al.* (2009). Toutes ces réflexions sont à rapprocher des travaux actuels de Diversitas, TEEB... dont une des idées majeures est de maintenir une vision globale des SE alimentée par des déclinaisons plus régionales (*sub-global assessment*), la demande de données économiques est préconisée (voir ci-dessous).

Notons enfin, l'ouvrage de Ranganathan *et al.*, (2008) qui propose, à travers de nombreuses contributions, une réflexion sur la mise en œuvre politique des recommandations du MEA : suivi-évaluation, planification et stratégies nationales, rôle des bailleurs de fonds, etc.

L'entrée par les acteurs est également privilégiée. Plusieurs articles portent sur la perception des acteurs de la notion de SE ; Sell *et al.*, (2007) dans le secteur de la foresterie au niveau mondial, Cocklin *et al.*, (2007) pour tous types d'acteurs mais sur un site particulier (Etat de Victoria aux Etats-Unis), Hein *et al.*, (2006) également pour un site aux Pays-Bas... Les résultats sont à chaque fois très intéressants car ils montrent la diversité des points de vue selon le type d'acteurs²¹. Cela renvoie en fait à de nombreuses autres publications mettant en avant le caractère subjectif de la perception des SE (p.e. Kumar et Kumar, 2008), et de fait les implications que cela peut avoir sur l'action collective et les politiques associées.

B. Les initiatives institutionnelles postérieures au MEA

L'analyse complète des conclusions et recommandations du MEA mériterait à elle-seule une note spécifique tant les éléments y figurant sont nombreux. Rappelons que le rapport de synthèse apparait en 2005, faisant suite à une note méthodologique parue en 2003. Il est le résultat d'un travail en différents sous-groupes permettant à la fois de faire le point sur les connaissances actuelles en matière de SE (groupe de travail *conditions et tendances*), d'en identifier les futurs possibles (groupe de travail *scénarios*), d'évaluer les différentes modalités de gestion des SE passées et futures (groupe de travail *réponses*). Enfin, un groupe de travail (*niveau sous-global*) s'est focalisé sur les déclinaisons intermédiaires des conclusions des autres groupes. Au final, c'est près de 1400 experts qui sont mobilisés en provenance de 95 pays ; le tout sous l'égide d'un conseil comprenant des représentants des cinq conventions internationales, des 5 agences des Nations-Unies, d'organismes scientifiques internationaux, de gouvernements, etc.

Le premier intérêt pour l'économiste de ce travail est évidemment la caractérisation de la problématique. En identifiant les quatre SE (supporting, provisioning, regulating et

²¹ Par exemple, Hein *et al.*, 2006 montrent à partir d'une étude de cas aux Pays-Bas que les acteurs locaux privilégient les services d'approvisionnement alors que les acteurs nationaux et internationaux sont plus intéressés par le maintien de services culturels (essentiellement la conservation de la nature).

cultural), l'approche renouvelle la présentation habituelle sous forme de valeur économique totale (VET)²². Ensuite, en reliant ces quatre SE aux composantes du bien-être (*security, basic material for good life, health et social relations*), lui-même caractérisé par la capacité des êtres humains d'atteindre leurs objectifs (*freedoms of choice and action*), le MEA propose une vision différente à la seule rationalité économique sous-tendant le bien-être en économie. Cette approche s'apparente plus aux travaux d'Amartya Sen sur la liberté et les *capabilities* qui émergent alors.

Enfin, le cadre conceptuel des interactions entre écosystèmes et activité humaines permet de mettre en avant les questions d'échelles (global, régional, local), de temporalité (*short et long terms*), de dynamique d'interaction entre le bien-être humain (et la réduction de la pauvreté) et les SE en identifiant les causes de changements (indirectes et directes) et les points de levier.

Le deuxième intérêt est l'identification des SE menacés et les perspectives d'analyse économique qui en découlent, au nombre de trois : quels sont les coûts de cette dégradation ? Quels sont les perdants (la dégradation de SE est liée à la fourniture d'autres SE - d'approvisionnement en nourriture par exemple) ? Et quels sont les effets en cascade, autant sur les autres SE (effet de dynamique, d'irréversibilité...) que sur les dynamiques de pauvreté et de vulnérabilité (y.c. les conflits sociaux pouvant survenir) ? De ce point de vue, le MEA fournit une base de travail pour les économistes dont l'effet sera immédiat (rapport CAS, rapport TEEB...).

Le troisième intérêt que nous identifions est issu des mesures économiques et incitatives proposées par le MEA. Elles comprennent la « *suppression des subventions qui favorisent le recours excessif* » (p.40) aux SE, le recours aux instruments économiques classiques (taxes et marchés de droits), la certification comme dans le cas des pêcheries et de la foresterie et... les paiements pour services d'origine écosystémique. Sur ce dernier point, le MEA évoque le Costa Rica :

« *Paiement des services d'origine écosystémique. Par exemple, en 1996 le Costa Rica a établi un système dans tout le pays pour les paiements liés à la conservation en vue d'inciter les propriétaires terriens à fournir des services d'origine écosystémique. Dans le cadre de ce programme, le Costa Rica offre des contrats entre d'une part "acheteurs" internationaux et nationaux et d'autre part "vendeurs" locaux de carbone séquestré, de biodiversité, de services liés aux bassins versants, et des paysages caractérisés par la beauté de la nature.* » (p.41)

L'influence du MEA en matière économique (au-delà du domaine purement académique) est actuellement perceptible à travers trois rapports : TEEB (2009), CAS (2009) et FAO (2007). Les deux premiers portent sur l'évaluation économique des SE alors que le troisième porte sur les PSE appliqués à l'agriculture.

Le rapport CAS

²² Dans le cadre de la VET, la distinction s'opère entre valeurs d'usage (essentiellement direct) et valeurs de non-usage. L'approche par les SE classe les premières dans la catégorie services d'approvisionnement et la deuxième dans la catégorie services culturels. La typologie du MEA permet ainsi de mettre en avant les services de régulation, qu'on appelait auparavant valeurs d'usage indirect, et qui étaient peu développés dans les calculs de la VET. De plus, la « méthode VET » vise essentiellement une addition des différentes valeurs, d'où le qualificatif de total. La typologie MEA, même si elle n'exclue pas l'addition de la valeur, permet de pointer les problèmes d'arbitrages entre services. Ceci explique en grande partie la thématique des *trade-offs*, actuellement très en vogue (Rodriguez *et al.*, 2006).

Le rapport CAS est issu d'une commande du Gouvernement français en janvier 2008 qui précise les liens avec le MEA (encadré suivant)²³.

Les connaissances sur l'évaluation économique de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes doivent être améliorées en engageant des travaux de recherche spécifiques sur ce sujet. Au plan international, plusieurs études ont déjà été réalisées pour tenter de donner une valeur monétaire à la biodiversité et aux services rendus par les écosystèmes. Il s'agit notamment de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (Millennium Ecosystem Assessment) ainsi que les travaux de l'Union pour la Nature (UICN). D'autres travaux sont en cours, notamment la « Stern-like biodiversity study » consécutive à l'initiative prise au cours de la réunion ministérielle du G8 sur la biodiversité qui s'est tenue à Posidam en mars 2007 avec les cinq pays émergents. Cette dernière étude a vocation à évaluer le coût lié à la perte globale de biodiversité et à comparer le coût de l'inaction par rapport au coût des mesures de conservation.

Encadré n°9 : Lettre de mission pour le Conseil d'analyse stratégique (Extrait du rapport CAS – Annexe 1 – Saisine (p.351))

L'objectif du CAS est de faire le point sur les éléments à la disposition du gouvernement français en matière d'évaluation monétaire des écosystèmes et de la biodiversité. Tout en reconnaissant les limites des données en matière d'évaluation monétaire, le rapport propose de proposer des calculs en fourchette, d'utiliser un taux d'actualisation de 4% (puis décroissant au-delà de 30 ans), de concentrer la biodiversité ordinaire, etc.

Le rapport CAS est intéressant à plus d'un titre. Tout d'abord, de manière globale, il constitue aujourd'hui une référence en matière de politique. Il s'inscrit comme un état de référence pour les futures recherches, reprenant finalement la même démarche que le MEA et le TEEB (même s'il s'en distingue sur plusieurs points) ; à savoir : clarification de la problématique, état des lieux des connaissances, perspectives de recherches futures à mener.

Ensuite, il vise à proposer un cadre d'évaluation monétaire à un niveau plutôt microéconomique, c'est-à-dire suivant un objectif d'évaluation (ex-ante) de projet et de politique. De ce point de vue, l'objectif de ce rapport est de faciliter l'obtention de valeurs de référence à intégrer dans le calcul économique. Il propose donc des estimations sur la valeur des écosystèmes forestiers (et des prairies) en sélectionnant les méthodes et les données les plus robustes.

Enfin et surtout, il propose des éléments de prospective permettant de relier économie et politique. Citons les principales : l'évaluation du coût de l'inaction à l'image du rapport Stern pour le climat ; l'intégration de la biodiversité et des SE dans la comptabilité nationale ; la mise en place de mécanismes de paiement pour le maintien ou l'amélioration des SE ; l'examen des subventions et de la fiscalité qui contribuent à la perte de biodiversité et de SE et rechercher la vérité des coûts par la poursuite des évaluations économiques de l'environnement et de la biodiversité et enfin, l'intégration de la biodiversité dans les stratégies des entreprises.

²³ Pour être complet, il faut mentionner également les liens entre cette initiative du CAS et l'existence du Grenelle de l'Environnement et de la Stratégie nationale de la biodiversité ; autant événements politiques essentiels pour comprendre la genèse de cette évaluation qui ne peut se limiter à cette filiation du MEA. Reste malgré tout que l'association des termes « biodiversité » et « services écosystémiques » que l'on trouve dans le titre même du rapport dénote de l'impact du MEA et l'entrée en politique en France du concept de SE qui est associé à cette initiative internationale. De même, les liens existent entre le rapport CAS et les autres initiatives de l'UE (démarche Imoseb, Teeb)...

La démarche TEEB

La démarche TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) constitue le deuxième repère post-MEA mobilisant l'analyse économique. Cette démarche est née en 2008 à l'issue d'une rencontre des ministres de l'environnement du G8+5 à Postdam en mai 2007. Elle se fixe l'objectif suivant :

« En s'inspirant des idées développées dans l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM), notre initiative, intitulée l'Économie des écosystèmes et de la biodiversité (EEB), vise à promouvoir une meilleure compréhension de la véritable valeur économique des services fournis par les écosystèmes, ainsi qu'à offrir des outils économiques tenant dûment compte de cette valeur. » (TEEB, 2008 ; p.9)

Le rapport d'étape de 2008 se veut une introduction au débat. Il propose une synthèse finalement assez classique en termes politiques : repenser les subventions, récompenser les bénéfices ignorés, étendre l'application du principe pollueur-payeur, créer de nouveaux marchés, partager les bénéfices de la conservation... Le rapport 2009 n'apporte pas beaucoup plus de données. Il permet d'actualiser la problématique en faisant le tour de la problématique (REED et carbone, récifs coralliens et tourisme, PSE dans le monde...).

La vision FAO des SE

Le rapport 2007 de la FAO fournit également un bon exemple de la diffusion dans les milieux politiques de la notion de SE et des acquis du MEA dont il est abondamment question. Ce rapport propose également une bonne synthèse des approches SE (issues du MEA) et des PSE en proposant à la fois une lecture nouvelle basée sur l'approche écosystémique globale telle qu'on la trouve dans le MEA et une lecture des PSE qui se veut une réflexion sur la remise en cause des politiques agricoles précédentes. De ce point de vue, ce rapport diffère des deux précédents dans la mesure où il ne porte pas spécifiquement sur l'évaluation économique mais sur la dimension politique des instruments économiques issus du nouveau paradigme des SE.

Une des innovations marquantes de ce rapport est le glissement (assumé) entre une approche visant les services fournis par les écosystèmes et les services fournis par les agriculteurs, ce qui explique le lien avec les PSE d'ailleurs. Pour la FAO, l'agriculture bénéficie des SE mais participe également à leur fourniture à travers l'aménagement paysager par exemple (améliorant les services récréatifs). L'ensemble de tous ces SE sont appelés services écosystémiques mais la partie fournie par l'agriculture (mais non médiatisée par les marchés ; par conséquent les externalités) sont appelés services environnementaux, comme le rappelle l'encadré suivant :

ENCADRÉ 1

Services écosystémiques, services environnementaux et externalités

Le présent rapport reprend la définition de services écosystémiques qui figure dans le Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes (2003, p. 3), à savoir «les bienfaits que les écosystèmes procurent aux êtres humains». Les services écosystémiques s'étendent à tous les produits issus des activités agricoles, de la production vivrière à la régulation du climat.

La production de certains produits, notamment les denrées alimentaires, est d'ordinaire expressément destinée à la vente ou à la consommation directe, et peut être influencée par les acheteurs ou les consommateurs par le biais des prix que ceux-ci sont disposés à payer pour ces produits. Toutefois, de nombreux autres services écosystémiques ne sont que des «externalités», c'est-à-dire qu'il s'agit de conséquences non intentionnelles de l'activité primaire (par exemple, la production vivrière), et que les particuliers qui en sont affectés ne peuvent influencer sur leur production. Les externalités entraînent généralement des effets «hors site» qui touchent d'autres entités, contrairement aux effets «sur site» dont se ressentent directement les exploitants

agricoles. Les externalités peuvent être positives ou négatives, selon la perspective de ceux qui sont concernés.

Le rapport étudie les mesures d'incitation prévues à l'intention des agriculteurs pour orienter leurs décisions concernant la gamme de denrées à produire et les modes de production à adopter. Il se concentre sur le recours au paiement des prestataires de services écosystémiques de la part des bénéficiaires de ces services, pour réduire les externalités négatives et favoriser les effets externes positifs.

Le terme «services écosystémiques» est parfois utilisé de façon interchangeable avec celui de «services environnementaux». Dans ce rapport, le terme «services environnementaux» se rapporte spécifiquement au sous-ensemble de services écosystémiques caractérisés par des externalités. Les programmes prévus pour la mise en œuvre d'un mécanisme de paiement pour ces services, sont indiqués sous le nom de programmes de paiement de services écosystémiques, programmes de paiement de services environnementaux, ou tout simplement programmes PSE.

Encadré n°10 : extrait du rapport FAO (p.7)

L'objectif du rapport repose donc sur l'examen des modalités visant à réduire les externalités négatives (dégradation des SE par les activités agricoles) et favoriser les externalités positives (amélioration des SE par les activités agricoles). Très clairement, le rapport se positionne sur le deuxième point qui est à la base de la rémunération des agriculteurs à travers un système de PSE. Les auteurs du rapport, parmi lesquels on retrouve Pagiola et Wunder, s'appuient sur les exemples du Costa Rica pour illustrer les PSE. Si le rapport constitue un plaidoyer politique pour le recours aux PSE, il reste très peu précis sur les modalités de leur mise en œuvre opérationnelle. Son intérêt réside essentiellement en un bon bilan des contraintes et opportunités de la mise en place de PSE et finalement une bonne illustration de l'évolution de la problématique postérieure au MEA en visant à la fois un focus sur la problématique agricole et une volonté de relier MEA et PSE, dont nous avons vu que les origines étaient variées.

C. L'autonomisation de la réflexion sur les PSE

La tendance en ce milieu de décennie 2000 dans le domaine des SE est marquée à nos yeux par une montée en puissance de la rhétorique des PSE. De manière générale, dans la lignée de Pagiola et Platais (2004), la problématique des PSE s'autonomise par rapport aux autres outils de type marchand référencés dans Landell-Mills et Porras (2002)²⁴. Cette autonomie s'exprime à travers des travaux visant l'opérationnalisation des PSE dans des contextes précis.

Pagiola, Arcenas et Platais (2005) proposent une synthèse des PSE en Amérique latine (Mexique, Costa Rica, Guatemala, Colombie, Equateur) en mettant l'accent sur la problématique foncière et le caractère pro-pauvre des PSE. Wunder (2005) propose également une synthèse très éclairante sur l'état des lieux des PSE et les problématiques sous-jacentes : pauvreté et répartition des bénéfices, typologie des dispositifs et positionnement des PSE par rapport aux autres instruments de politique environnementale. En juin 2005, se tient également un atelier intitulé « *Payments for Environmental Services – Method and Design in developing and developed countries* » dont les principales communications seront reproduites dans un numéro spécial de *Ecological Economics* en 2008 (Engel *et al.*, 2008).

Depuis le milieu des années 2000, cette problématique des PSE connaît une véritable extension. Elle dépasse dorénavant le simple cas des travaux des économistes de la Banque mondiale, même s'ils en gardent un certain leadership, et de Wunder... Elle commence à essaimer dans les revues scientifiques (*ecological economics*, *world development*, *journal of sustainable forestry*, *environment and development economics*, *quarterly journal of international agriculture*...) et d'autres ouvrages (parfois plus critiques) commencent à paraître. On pense par exemple à la récente publication de Kumar et Muridian (2008) et au numéro spécial d'*ecological economics* « *reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services* » (Muriadan *et al.*, 2010).

De toute évidence, la publication du numéro spécial dans *Ecological Economics* sur les PSE coordonné par Pagiola, Engel et Wunder en 2008 marque un moment important dans les travaux sur les PSE²⁵. Au-delà des synthèses proposées, par exemple l'article de Wunder *et al.*, (2008) dans lequel les auteurs proposent une synthèse des différents PSE à travers le monde, ce numéro marque aussi la tentative de sortir les PSE de l'unique sphère sud-américaine avec plusieurs articles mentionnant les expériences dans les pays développés.

De manière générale, cette montée en puissance de la problématique des PSE est l'occasion de faire émerger plusieurs débats (qui n'ont pas, pour autant, la même virulence que les controverses évoquées au sujet de Costanza) dont nous en retenons les trois principaux : (i) la définition, la caractérisation ou encore le positionnement des PSE par rapport aux autres outils, (ii) la gouvernance des dispositifs de PSE et (iii) les impacts redistributifs des PSE.

(i) Le premier débat a trait au caractère novateur des PSE et notamment à leur capacité à offrir une alternative aux projets de conservation et de développement intégré (PCDI

²⁴ Dans leur étude, les auteurs incluent sous forme de listing tous les dispositifs ayant une composante monétaire : les dettes-nature, les autorisations de recherche, les ventes aux enchères de lots forestiers, etc. Par la suite, la problématique va se concentrer sur des dispositifs précis correspondant à une série de critères bien définis (même si pas toujours respectés) c'est-à-dire avec une démarche exclusive plutôt qu'inclusive.

²⁵ Pour s'en persuader, il suffit de constater le poids des articles de ces auteurs dans ce numéro dans les fiches bibliographiques du WP1 de SERENA...

ou ICDP en anglais) tant décriés au début des années 2000. Alors que cette question est relativement périphérique dans Landell-Mills et Porras (2002), elle est clairement posée dans Wunder (2005) lorsqu'il écrit :

« This contingent method [PCDI] differs fundamentally from other conservation approaches. Instead of presupposing win-win solutions, this approach explicitly recognizes hard trade-offs in landscapes with mounting land-use pressures, and seeks to reconcile conflicting interests through compensation. Compelling conceptual arguments have been made that PES schemes are more cost-effective than ICDPs » (p.1).

Ce rappel de Wunder a pour intérêt de repositionner les travaux de la Banque mondiale portés notamment par Pagiola dans un contexte de remise en cause des PCDI tels que développés à partir du milieu des années 1990 par quelques auteurs : Paul Simpson (chercheur à Resources for the future), Agnes Kiss, également de la Banque mondiale et surtout par Paul Ferraro (professeur au département d'économie à la Andrew Young School of Policy Studies, à Atlanta aux USA) dont les travaux sur Madagascar sont connus. Ces auteurs auxquels il faut associer Richard Rice de Conservation International (...) ont tous porté une critique généralisée des PCDI, notamment lors du Symposium « *Direct Payments as an Alternative Approach to Conservation Investment* » organisé à Londres en 2002 lors du « *16th Annual Meetings of the Society for Conservation Biology* ». Lors de cet évènement, plusieurs études de cas seront présentées dont celles sur le Costa Rica (Ortiz, 2002) et sur Madagascar (Durbin, 2002). L'expérience malgache cherche à montrer l'échec des PCDI, alors que celle du Costa Rica vient illustrer le potentiel des PSE. Les PCDI sont même qualifiés de « *Conservation Biodiversity by Distraction* » ; terme suggéré par Franz Tattenbach, directeur du FUNDECOR (Costa- Rica) à Ferraro et Kiss dont on notera le parallèle avec l'acronyme de la Convention sur la diversité biologique (CBD en anglais) (Ferraro et Kiss, 2002).

Au final, leur position est sans ambages :

« After decades of global efforts to conserve biodiversity through indirect approaches, there is a growing recognition that such initiatives rarely work (...) The conservation community must reconsider its attempts to provide biodiversity through indirect means. If we want to get what we pay for, we must start tying our investments directly to our goals. (p.1718)

C'est cette position (PSE versus PCDI) synthétisée notamment par une publication dans la revue *Science* en 2002 (Ferraro et Kiss, 2002) que Wunder (2005) remet en avant²⁶ pour positionner les expériences de PSE. Si Wunder, à travers l'ensemble de son rapport, rompt avec l'enthousiasme quasi dogmatique des publications précédentes dans la lignée de Pagiola, il propose également une lecture intéressante des critiques faites par les opposants aux PSE ; lecture très proche des analyses de jeux d'acteurs et de pouvoirs :

« In addition, some PES opponents have vested interests. For a donor, money changing hands from a service buyer to a seller obviously provides fewer photo opportunities than a multifaceted rural development project — and is thus a harder sell to a home constituency that wants to believe in the power of pointwise, system-changing interventions for the common good, rather than in the existence of infinite externalities making necessary infinite payments. Integrated development NGOs and consultants risk losing their raison d'être with the prospect of PES replacing ICDPs; a whole different skill set would be required, such as land-use and service monitoring, facilitating negotiation, and financial intermediation. For land-use planners, PES implies recognition of recipients' right to freely determine land use, in spite of conflicts with land-use plans that may exist. Not surprisingly, many see PES as a threat rather than an opportunity, regardless of its potential virtues. » (p.2)

²⁶ On trouvera également en langue française un débat équivalent dans la Revue Tiers-monde (Karsenty et Weber, 2004)

La position de Wunder tranche également avec les précédentes publications dans la mesure où il propose à la fois une caractérisation des PSE à travers cinq conditions²⁷ qui seront abondamment reprises tant dans les publications scientifiques que dans les communications lors de sessions de formation et de renforcement de compétence. Mais, en même temps, cette définition du PSE « pur » qui répond aux cinq conditions permet à l'auteur de montrer qu'il n'existe quasiment aucun PSE pur mais toute une série de pseudo-PSE (qui remplissent plusieurs critères mais pas tous) ce qui renvoie *in fine* à une démystification des PSE comme alternative aux PCDI et comme instrument de paiement direct (du bénéficiaires au fournisseur), comme illustration de la rhétorique des marchés de la biodiversité tels que promus depuis Heal (2002), Landell-Mills et Porras (2002), etc. En insistant sur les pseudo PSE, il ouvre la voie à l'appellation de PSE hybrides qui sera reprise par la suite.

Il est encore trop tôt pour véritablement savoir si l'actuelle période (depuis 2005 jusqu'à aujourd'hui, début 2010) a permis une position consensuelle sur la caractérisation des PSE mais si l'on se réfère au numéro spécial de *Ecological Economics* de 2008, on s'aperçoit que le débat n'est pas définitivement clôt. Par exemple, en introduction au numéro spécial, Pagiola, Engel et Wunder retiennent les cinq conditions de Wunder (2005) tout en précisant :

« As we will see, not all PES programs presented in this Special Issue fit this definition in all regards. » (p.664).

De même, ils précisent sans véritablement le justifier :

“Wunder (2005) also discusses product-based payments like eco-certification as a type of PES under this definition. Instead, we focus here only on direct payments for environmental services [...], where contracts stipulate land and/ or resource-use restrictions or environmental outcomes for a pre-agreed number of land units.”

Le choix d'une position stricte est tout de même justifié mais sur des bases non scientifiques qui traduisent bien la volonté à travers les PSE de proposer des alternatives aux pratiques antérieures :

« This broad use of the term is often quite strategic: many donors and NGOs have told the authors, off the record, that they like to apply the term 'PES' broadly because it is a fashionable term that helps 'sell' programs.” (p.664)

... ce qui n'empêche nullement les auteurs d'adopter une vision plus complémentaire qu'alternative lorsqu'ils écrivent :

« Although the academic discussion of PES and other instruments is often framed in terms of 'either-or', the more policy relevant question concerns how different instruments should be combined to achieve conservation objectives. Environmental economic theory tells us that, in a second-best world where several sources of market failure coexist, a combination of instruments is needed” (p.670).

(ii) La thématique de la gouvernance des dispositifs des PSE est également au centre des discussions. Trois grandes orientations sont choisies : une approche en termes de coûts de transaction que l'on trouve par exemple chez Wunder et Alban (2008) et qui ouvre des perspectives de recherche quantitatives intéressantes (montage financier des PSE, importance des sources de financement additionnel – par les *trust funds* par exemple – coûts de contrôle et de suivi, etc.) ; une autre portant de manière plus large

²⁷ Wunder (2005, p.3) définit les PSE à partir des cinq conditions suivantes : “A PES is : (1) a *voluntary* transaction where, (2) a *well-defined* ES (or a land-use likely to secure that service), (3) is being 'bought' by a (minimum one) ES *buye*, (4) from a (minimum one) ES *provide*, (5) if and only if the ES provider secures ES provision (*conditionality*)”. On trouvera dans Karsenty (2010), une discussion sur la pertinence de ces cinq définitions.

sur la coordination des acteurs, les jeux de pouvoir et la problématique foncière et enfin une autre sur l'atteinte des objectifs environnementaux (permanence, fuites, additionnalité, etc.) ; thématique fortement alimentée par les enjeux liés aux régulations internationales face au changement climatique (REDD, REDD+...).

(iii) Enfin, le troisième axe de réflexions que l'on trouve dans la littérature porte spécifiquement sur les retombées pour les populations locales ; argument souvent présenté sous le terme d'équité. L'enjeu est effectivement de taille car, comme nous l'avons mentionné plus haut, les PSE sont censés faciliter l'octroi de revenus directs pour les populations locales et permettre l'effet levier (un arrêt des pratiques destructrices). De même, si l'on tient compte de la justification des PSE comme alternative aux PCDI, on s'aperçoit qu'elle repose sur le constat que ces derniers n'ont pas généré de manière suffisante de revenus pour les populations locales ni stimulés les pratiques vertueuses. C'est par exemple le cas pour la commercialisation des produits forestiers non ligneux, l'écotourisme...

Cette question des impacts pour les populations locales est, on l'aura compris, le talon d'Achille des instruments de politiques environnementales en milieu rural pauvre. Elle est omniprésente depuis l'ouvrage de Landell-Mills et Porras en 2002 si bien qu'elle constitue, même si elle relève *in fine* de la problématique de gouvernance, un champ de recherche à part entière. Elle justifie une ouverture par rapport à d'autres champs de recherche comme celui des *livelihoods* par exemple.

V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ce rapide *survey* de la littérature sur les SE en économie de l'environnement et économie écologique a permis de mesurer le nombre important de publications s'y référant. Le suivi des publications apparaît être le premier objectif pour la suite, tant les publications sur ce thème se démultiplient (Vatn, 2010 ; Sommerville *et al.*, 2010 ; Muriadan *et al.*, 2010 ; Borner *et al.*, 2010 ; Clements *et al.*, 2010...)

Affiner ce découpage en trois périodes paraît être aussi un objectif intéressant que l'on peut coupler avec la parution récente d'un travail similaire (Gomez-Baggethun *et al.*, 2010).

Sur la genèse, l'importance de la *deep ecology* et l'impasse du Capital Naturel Critique mériteraient d'être approfondies. Une relecture des textes anciens (ceux issus de la Conférence de Stockholm en 1972 ; les textes fondateurs de la *Deep Ecology* – quel lien avec les travaux de Lovelock et l'hypothèse Gaïa par exemple, etc.) permettrait d'affiner l'hypothèse selon laquelle les premières préoccupations autour des SE sont en partie menées par des écologistes américains (écologistes ou écologues activistes ?...). L'importance du SCEP mériterait peut-être d'être mieux étudiée également.

De manière plus générale, cette lecture historique du concept de SE pourrait alimenter l'épistémologie de l'économie de l'environnement telle qu'elle apparaît dans la littérature récemment (Douai et Vivien, 2009). En effet, ces auteurs montrent comment le courant d'économie écologique a évolué au fil du temps en partie en raison des tensions entre les partisans d'une convergence entre économie écologique et économie néo-classique et les partisans d'un approfondissement d'une vision hétérodoxe du développement durable. A ce titre, les travaux de Costanza et autres auteurs mentionnés dans cette présente note sont évoqués dans Douai et Vivien (2009). L'analyse de la littérature a par

conséquent un intérêt pour comprendre la genèse du concept de SE mais à l'inverse, notre analyse sur la genèse, les controverses, les liens avec les PSE (etc.) sont utiles pour alimenter les analyses sur l'évolution de l'économie de l'environnement.

Une hypothèse supplémentaire pourrait alors voir le jour : les différentes controverses autour des SE participent à une mise en tension forte au sein du courant d'économie écologique, ce qui peut expliquer la virulence des débats et les positions qui vont se dégager dans le futur autour des PSE entre une vision très pragmatique (économie écologique se rapprochant de l'économie néo-classique) et une autre beaucoup plus critique (économie écologique se rapprochant de la socio-économie de l'environnement et du développement durable promue par des auteurs comme Juan Martinez-Alier, Clive Spash et que l'on retrouve en France avec Ali Douai, Franck Dominique Vivien, Bertrand Zuideau...).

Les liens entre agriculture, aménagement du territoire (ou usages des espaces) et SE doivent également être creusés tant cette thématique est importante à la fois en termes scientifiques et politiques. Une hypothèse sur cette relation paraît utile. Est-ce que l'introduction des SE reconfigure les analyses sur l'aménagement du territoire et la place de l'agriculture dans cet espace ? Et à quelle échelle ? Et qui participe à cette réflexion ? Est-ce qu'on en est encore à un niveau relativement expérimental, conceptuel ou bien ya-t-il déjà des passerelles faites avec des politiques. Le lien avec les aires protégées dans cette perspective pourrait être creusé.

La question du feed-back sur les politiques mérite également une attention toute particulière tant les recommandations, les publications sur le suivi-évaluation, les questions de gouvernance mondiale... semblent s'affiner. Le retour vers les politiques publiques ne sont pas seulement via les dispositifs mais aussi et peut-être surtout directement à partir des arènes plus globales.

VI. BIBLIOGRAPHIE

- Aznar, O., Jeanneaux P. and C. Després, (2009), Les services environnementaux fournis par l'agriculture, entre logique sectorielle et logique territoriale : un cadre d'analyse économique, communication aux 3èmes journées de recherches en sciences sociales, INRA SFER CIRAD, 09 - 11 décembre, Montpellier, France
- Ayres, R. U. (1998). "The price-value paradox." *Ecological Economics* 25(1): 17-19.
- Biswas, M. and K. Biswas, (1982). *Environment and Sustained Development in the Third World: A Review of the past Decade*, Third World Quarterly, Vol. 4, No. 3, pp. 479-491
- Börner, J., S. Wunder, et al. (2010). "Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications." *Ecological Economics* 69(6): 1272-1282.
- Boumans, R., R. Costanza, et al. (2002). "Modeling the dynamics of the integrated earth system and the value of global ecosystem services using the GUMBO model." *Ecological Economics* 41(3): 529-560.
- Boyd, J. and S. Banzhaf (2007). "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units." *Ecological Economics* 63(2-3): 616-626
- Brandon, K. (1996). *Ecotourism and Conservation: A Review of Key Issues*. Environment Department Paper No. 033. The World Bank, Washington.
- Carpenter, S. R., H. A. Mooney, et al. (2009). "Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(5): 1305-1312.
- Chipeta, M.E., (1997). Funding forestry development in Asia and the Pacific, Africa and Latin America and the Caribbean, Unasylva n°198. FAO. Disponible sur : <http://www.fao.org/docrep/w3247e/w3247e00.htm#Contents>
- Chipeta, M.E. and Joshi, M. (2001). *Financing sustainable forest management*. Report of the International Workshop of Experts, 22-25 January 2001, Oslo, Norway. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia. 109p.
- Chomitz, K. and K. Kumari, (1996). *The Domestic Benefits of Tropical Forests: A Critical Review Emphasising Hydrological Functions*. Policy Research Working Paper 1601. Washington DC: World Bank.
- Clements, T., A. John, et al. (2010). "Payments for biodiversity conservation in the context of weak institutions: Comparison of three programs from Cambodia." *Ecological Economics* 69(6): 1283-1291.
- Cocklin, C., N. Mautner, et al. (2007). "Public policy, private landholders: Perspectives on policy mechanisms for sustainable land management." *Journal of Environmental Management* 85(4): 986-998.
- Conseil Analyse Stratégique (2009), *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes*, Conseil d'Analyse Stratégique, 378 p.
- Costanza R. and H.E. Daly, (1987). "Toward an Ecological Economics, Ecological Modelling", 38, 1-7.
- Costanza, R., R. D'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton, M. Van Den Belt (1997). 'The value of the world's ecosystem services and natural capital', *Nature* 387: 253-60.
- Costanza, R. (1998). "The value of ecosystem services." *Ecological Economics* 25(1): 1-2.
- Costanza, R., R. d'Arge, et al. (1998). "The value of ecosystem services: putting the issues in perspective." *Ecological Economics* 25(1): 67-72.
- Costanza, R. (2008). "Ecosystem services: Multiple classification systems are needed." *Biological Conservation* 141(2): 350-352.
- Costanza, R., Neill, C., (1981). The energy embodied in the products of the biosphere. In: Mitsch, W.J., Bosserman, R.W., Klopatek, J.M. (Eds.), *Energy and Ecological Modeling*. Elsevier, New York, pp. 745-755.

-
- Daily, G., (1997), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC.
- Dale, V. H. and S. Polasky (2007). "Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services." *Ecological Economics* 64(2): 286-296.
- Daly, H. E. (1998). "The return of Lauderdale's paradox." *Ecological Economics* 25(1): 21-23.
- Durbin, J., (2002). *The Potential for Conservation Contracts to Contribute to Biodiversity Conservation in Madagascar.*, communication au Symposium: "Direct Payments as an Alternative Approach to Conservation Investment", 15 juillet, Londres, <http://www2.gsu.edu/~wwwcec/special/special.htm>
- Douai A. and F-D. Vivien, (2009), *Économie écologique et économie hétérodoxe: pour une socio-économie politique de l'environnement et du développement durable*, *Economie Appliquée*, vol. 62, n°3, pp.117-157.
- Egoh, B., M. Rouget, et al. (2007). "Integrating ecosystem services into conservation assessments: A review." *Ecological Economics* 63(4): 714-721
- Ehrlich, P, (1968). *The Population Bomb*, New-York: Ballantine.
- Ehrlich, P, and A. Ehrlich, (1970). *Population, Resources, Environment: Issues in Human Ecology*, San Francisco: W.H. Freeman.
- Ehrlich, P, A. Ehrlich, and J. Holdren, (1977). *Ecoscience: Population, Resources, Environment*, Sans Francisco/ W.H. Freeman.
- Ehrlich, P. R., and A. Ehrlich (1981). *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. Random House, New York.
- Ehrlich, P. R., and H. A. Mooney (1983). 'Extinction, substitution, and ecosystem services', *BioScience* 33:248–254.
- Ekins, P., C. Folke, et al. (2003). "Identifying critical natural capital." *Ecological Economics* 44(2-3): 159-163.
- Engel, S., S. Pagiola, et al. (2008). "Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues." *Ecological Economics* 65(4): 663-674.
- Engel, S. and C. Palmer (2008). "Payments for environmental services as an alternative to logging under weak property rights: The case of Indonesia." *Ecological Economics* 65(4): 799-809.
- FAO (2007). *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : payer les agriculteurs pour les services environnementaux*. Rome: FAO, 259 p.
- Faucheux S., and J.F. Noël, (1995). *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Armand Colin, Paris.
- Ferraro, P. J. and A. Kiss (2002). "ECOLOGY: Direct Payments to Conserve Biodiversity." *Science* 298(5599): 1718-1719.
- Fisher B., Costanza R., Turner R.K. and P. Morling, (2007). *Defining and Classifying Ecosystem Services for Decision Making*, CSERGE Working Paper EDM 07-04.
- Fisher, B. and R. Kerry Turner (2008). "Ecosystem services: Classification for valuation." *Biological Conservation* 141(5): 1167-1169.
- Fisher, B., R. K. Turner, et al. (2006). *Defining and classifying ecosystem services for decision making*, Norwich, England.
- Forrester J.W., (1996). *The beginning of System Dynamics*, Banquet Talk at the international meeting of the System Dynamics Society Stuttgart, Germany July 13, 1989, available on <http://sysdyn.clexchange.org/sdep/papers/D-4165-1.pdf>
- Gallai, N., J.-M. Salles, et al. (2009). "Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline." *Ecological Economics* 68(3): 810-821.
- Goldman, R. L., B. H. Thompson, et al. (2007). "Institutional incentives for managing the landscape: Inducing cooperation for the production of ecosystem services." *Ecological Economics* 64(2): 333-343.
- Gómez-Baggethun, E., R. de Groot, et al. (2010). "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes." *Ecological Economics* 69(6): 1209-1218.

-
- Grieg-Gran, M., I. Porras, et al. (2005). "How can market mechanisms for forest environmental services help the poor? Preliminary lessons from Latin America." *World Development* 33(9): 1511-1527
- Heal G., (2002). *Nature and the Marketplace – Capturing the Value of Ecosystem Services*, Island Press, Washington DC.
- Hein, L., K. van Koppen, et al. (2006). "Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services." *Ecological Economics* 57(2): 209-228.
- Herendeen, R. A. (1998). "Monetary-costing environmental services: nothing is lost, something is gained." *Ecological Economics* 25(1): 29-30.
- Jackson, L. E., U. Pascual, et al. (2007). "Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121(3): 196-210.
- Karsenty A. et J. Weber, (2004), Les marchés de droits pour la gestion de l'environnement : introduction générale, *Revue Tiers Monde*, vol.45, n° 177, 7-27.
- Karsenty A., (2010), Que sont les paiements pour services environnementaux ? Eléments de définition et essai de classification, Programme SERENA, Note de synthèse, 7 p.
- Kieken H, (2003), Le rôle des modèles dans la gestion de l'environnement, Actes des 10èmes journées de Rochebrune : rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels, Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications. Disponible sur <http://www.rtge.centre-cired.fr/rtge/IMG/pdf/kieken-rochebrune.pdf>
- Kosoy, N. and E. Corbera (2010). "Payments for ecosystem services as commodity fetishism." *Ecological Economics* 69(6): 1228-1236.
- Kroeger, T. and F. Casey (2007). "An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands." *Ecological Economics* 64(2): 321-332.
- Kumar, P. and Muriadan, R. (2009). *Payments for ecosystem services*. Oxford University Press.
- Kumar, M. and P. Kumar (2008). "Valuation of the ecosystem services: A psycho-cultural perspective." *Ecological Economics* 64(4): 808-819.
- Landell-Mills N and T. Porras, (2002). "Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor". Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London.
- Layke, C. (2009). "Measuring Nature's Benefits: A Preliminary Roadmap for Improving Ecosystem Service Indicators." WRI Working Paper. World Resources Institute, Washington DC. Available online at <http://www.wri.org/project/ecosystem-service-indicators>.
- Legrand, T., Le Coq, J-F., Froger, G. and Saenz., F. (2010). "Emergence et usages de la notion de Service environnemental au Costa Rica : L'exemple du Programme de Paiement pour Services environnementaux (PPSE)", Programme SERENA, Document de travail n°2010-02,
- Millennium Ecosystem Assessment, (2003). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*, Island Press, Washington DC.
- Millennium Ecosystem Assessment, (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington DC.
- Mooney, H. A., P.R. Ehrlich (1997). "Ecosystem services: A fragmentary history." In *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*, ed. G. C. Daily. Washington D.C.: Island Press. p11-19.
- Muñoz-Piña, C., A. Guevara, et al. (2008). "Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results." *Ecological Economics* 65(4): 725-736.
- Muradian, R., E. Corbera, et al. (2010). "Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services." *Ecological Economics* 69(6): 1202-1208.
- Myers J.P. and J.S. Reichert, (1997). *Perspective in Nature's Services*, in Daly, G., (ed), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp. xvii- ?
- Nations-Unies, (2007). *Recommandations relatives au paiement des services rendus par les écosystèmes dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau*, Commission des Nations-Unies pour l'Europe, 64p.

-
- Naidoo, R., A. Balmford, et al. (2008). "Global mapping of ecosystem services and conservation priorities." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(28): 9495-9500.
- Norgaard, R. B. (2010). "Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder." *Ecological Economics* 69(6): 1219-1227.
- Norgaard, R. B. and C. Bode (1998). "Next, the value of God, and other reactions." *Ecological Economics* 25(1): 37-39.
- NRC (National Research Council). (2005). *Valuing ecosystem services: toward better environmental decision making*. Washington, DC: National Academies Press.
- Odum HT. 1971. *Environment, power, and society*. New York: Wiley-Interscience.
- Odum H.T. and E.P. Odum, (2000). *The Energetic Basis for Valuation of Ecosystem Services*, *Ecosystem*, 3, 21-23.
- Opschoor, J. B. (1998). "The value of ecosystem services: whose values?" *Ecological Economics* 25(1): 41-43.
- Ortiz, E. (2002). "Program of Payments for Forest Environmental Service in Costa Rica", communication au Symposium: "Direct Payments as an Alternative Approach to Conservation Investment", 15 juillet, Londres, <http://www2.gsu.edu/~wwwcec/special/special.htm>
- Pagiola S., Bishop J. et N. Landell-Mills, (2002). *Selling Forest Environmental Services. Market-based Mechanisms for Conservation and Development*, London, Earthscan.
- Pagiola S. et G. Platias, (2004). *Payments for Environmental Services*, *Environment and Strategy Notes*, n°3, World Bank, Washington DC.
- Pagiola S., Arcenas A. et G. Platias, (2005). "Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America". *World Development*, 33 (2) : 237-253.
- Pagiola, S. (2008). "Payments for environmental services in Costa Rica." *Ecological Economics* 65(4): 712-724.
- Pascual, U., R. Muradian, et al. (2010). "Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach." *Ecological Economics* 69(6): 1237-1244.
- Pascual, U. and C. Perrings (2007). "Developing incentives and economic mechanisms for in situ biodiversity conservation in agricultural landscapes." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121(3): 256-268.
- Passet, R. (1989), *L'économie de l'environnement et de la biosphère*, Cahier du C3E.
- Patterson, M. (1998). "Commensuration and theories of value in ecological economics", *Ecological Economics* 25(1): 105-125.
- Pearce, D. (2007). "Do we really care about Biodiversity?", *Environmental and Resource Economics* 37 (1): 313-333.
- Pearce D. and D. Moran, (1994). *The Economic Value of Biodiversity*, UICN, Earthscan Publications, London.
- Peace, D. and Bello, T. (1998). *Selling carbon storage: background paper for the Guyana forest partnership initiative*, <http://www.profor.info/profor/Documents/pdf/SellingStorage.pdf>
- Peterson, Markus J, Damon M, Hall, Andrea M, Feldpausch-Parker and Tarla Rai, Peterson (2009). "Obscuring Ecosystem Function with Application of the Ecosystem Services Concept", *Conservation Biology* 24/1: 113-19
- Perrings, C. (2006). "Ecological Economics after the Millennium Assessment", *International Journal of Ecological Economics & Statistics*, Fall 2006, Vol. 6, 8-22.
- Porter, J., R. Costanza, et al. (2009). "The Value of Producing Food, Energy, and Ecosystem Services within an Agro-Ecosystem." *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 38(4): 186-193.
- Ranganathan J., Munasinghe M., Irwin F., (2008). *Policies For Sustainable Governance Of Global Ecosystem Services*, Edward Elgar, Cheltenham, 400p.

-
- Report of the Study of Critical Environmental Problems SCEPT (1970) Man's Impact on the Global Environment. Assessment and Recommendations for Action, The Massachusetts Institute of Technology.
- Rodriguez, J. P., T. D. Beard, et al. (2006). "Trade-offs across space, time, and ecosystem services." *Ecology and Society* 11(1): -.
- Sell, J., T. Koellner, et al. (2007). "Ecosystem services from tropical forestry projects - The choice of international market actors." *Forest Policy and Economics* 9(5): 496-515.
- Solow, R. M., (1974), "The economics of resources or the resources of economics", *American Economic Review*, 64, 2, 1-14.
- Sommerville, M., J. P. G. Jones, et al. (2010). "The role of fairness and benefit distribution in community-based Payment for Environmental Services interventions: A case study from Menabe, Madagascar." *Ecological Economics* 69(6): 1262-1271.
- Stavins, R. (2000). "Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments" in K. Maler and J. Vincent (eds.) *The Handbook of Environmental Economics*. Amsterdam: North-Holland/Elsevier Science.
- Stenger, A., Harou, P., Navrud, S., (2009). "Valuing environmental goods and services derived from the forests". *Journal of Forest Economics*, 15: 1– 14
- Spash, C. L. (2009). "The New Environmental Pragmatists, Pluralism and Sustainability." *Environmental Values* 18(3): 253-256.
- Swinton, S. M., F. Lupi, et al. (2007). "Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits." *Ecological Economics* 64(2): 245-252.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), (2008). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report*, European Commission. Available at: www.teebweb.org.
- Toman, M. (1998). "Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital." *Ecological Economics* 25(1): 57-60
- Turner, R. K., W. N. Adger, et al. (1998). "Ecosystem services value, research needs, and policy relevance: a commentary." *Ecological Economics* 25(1): 61-65.
- Turner, R. K. and G. C. Daily (2008). "The ecosystem services framework and natural capital conservation." *Environmental & Resource Economics* 39(1): 25-35
- Turner, W. R., K. Brandon, et al. (2009). "Global Conservation of Biodiversity and Ecosystem Services." *Bioscience* 57(10): 868-873.
- Vatn, A. (2010). "An institutional analysis of payments for environmental services." *Ecological Economics* 69(6): 1245-1252.
- Wallace, K. J. (2007). "Classification of ecosystem services: Problems and solutions." *Biological Conservation* 139(3-4): 235-246.
- Watson, R. T., Dixon, J. A., Hamburg, S. P., Janetos, A. C. and Moss, R. H. (1998). *Protecting our planet securing our future: linkages among global environmental issues and human needs*, World Bank, UNEP and NASA. Disponible sur : <http://www.esd.worldbank.org/planet/>
- Westman, W. E. (1977). "How much are nature's services worth" *Science* 197(4307): 960-964.
- Wunder, S. (2005). *Payments for Environmental Services: Some Nuts and Boots*, CIFOR Occasional Paper n°42, disponible sur : <http://www.cifor.cgiar.org/>
- Wunder, S. and M. Albán (2008). "Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador." *Ecological Economics* 65(4): 685-698.
- Wunder, S., S. Engel, et al. (2008). "Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries." *Ecological Economics* 65(4): 834-852.
- Zhang, W., T. H. Ricketts, et al. (2007). "Ecosystem services and dis-services to agriculture." *Ecological Economics* 64(2): 253-260.