



**HAL**  
open science

## Périmètre de légitimité de la notion de services écosystémiques

Xavier Arnauld de Sartre

► **To cite this version:**

Xavier Arnauld de Sartre. Périmètre de légitimité de la notion de services écosystémiques. Les services écosystémiques dans les espaces agricoles. Paroles de chercheur(e)s, pp.107-114, 2020, 10.15454/nwq9-zk60\_book\_ch11. hal-02503325

**HAL Id: hal-02503325**

**<https://hal.science/hal-02503325v1>**

Submitted on 9 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



## Périmètre de légitimité de la notion de services écosystémiques

**Xavier Arnaud de Sartre**

Centre national de la recherche scientifique, UMR Société Environnement Territoire

L'objectif de cette présentation est de trouver des solutions à la position difficile dans laquelle les chercheurs se retrouvent quand ils sont confrontés à des notions comme celle de services écosystémiques. En effet, cette notion présente un potentiel heuristique intéressant, notamment pour tisser des liens entre sciences sociales et sciences de la vie (mais aussi au sein même des sciences de la vie), pour accompagner la prise de décision, pour aider à montrer les multiples dimensions des activités économiques... mais c'est une notion qui est chargée du présupposé, largement dénoncé, de favoriser une vision « utilitariste » de la nature, voire d'en préparer une « marchandisation ».

Or les sciences ont une mission de mise à distance réflexive des notions utilisées pour appréhender le réel. Aussi nous paraît-il impossible de faire l'économie d'une mise en critique de la notion de services écosystémiques. Nous en avons donc fait – dans un projet de recherches Jeunes chercheurs financé par l'Agence nationale de la recherche – un examen destiné à en préciser le « périmètre de légitimité ». Nous en présentons ici les résultats, qui ont été publiés dans différentes revues (Arnaud De Sartre *et al.*, 2014b ; Kull *et al.*, 2014 ; Dufour *et al.*, 2016).

Le cœur de notre argumentaire est que la notion de services écosystémiques présente un intérêt, mais que son usage doit être strictement intégré au sein de ce que l'on appelle un « périmètre de légitimité » de la notion, à l'intérieur duquel son usage est possible.

- › Nous commencerons par poser en introduction la définition de ce que nous entendons par périmètre de légitimité.
- › Dans une première partie, nous ferons une histoire de cette notion qui nous permettra de préciser le contexte dans lequel elle a émergé et donc le sens qu'elle peut prendre.

La seconde partie sera consacrée à l'étude des différentes utilisations de la notion de services écosystémiques.

- › Dans la troisième partie, nous présenterons les limites de ces utilisations.
- › La conclusion nous permettra de tracer ce périmètre de légitimité.

## Introduction: Périmètre de légitimité

Trois sources principales permettent de définir la notion de services écosystémiques :

- › Le *Millenium ecosystem assesment*, qui notamment dans son cadrage théorique donne une définition générale de cette notion (Alcamo *et al.*, 2003),
- › L'économiste Robert Costanza, qui insiste sur la notion de services écosystémiques, à savoir donner une valeur à une externalité des marchés afin par exemple de pouvoir mettre en regard des avantages d'un aménagement (en termes économiques), ses coûts en termes environnementaux (Costanza *et al.*, 1997),
- › Gretchen Daily, une écologue venue de la biologie de la conservation, qui met à la fois l'accent sur les processus écosystémiques et le bien-être de l'homme (Daily, 1997).

« *Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems.* » MEA (2005)

« *Ecosystem goods (such as food) and services (such as waste assimilation) represent the benefits human populations derive, directly or indirectly, from ecosystem functions.* »

« *Because ecosystem services are not fully 'captured' in commercial markets or adequately quantified in terms comparable with economic services and manufactured capital, they are often given too little weight in policy decisions.* » Costanza, 1997

« *Ecosystem services are the conditions and processes through which natural ecosystems, and the species that make the map, sustain and fulfill human life* » Daily, 1997

Ces trois approches se combinent dans la notion de service écosystémiques. Toutefois, toutes ont en commun d'utiliser une métaphore, qui peut être un autre point de départ intéressant pour appréhender cette notion : la notion de service est profondément humaine ; le service renvoie à une action intentionnelle et volontaire. Parler de services rendus par des écosystèmes revient à donner des intentions aux écosystèmes – ce qui est bien entendu impossible – afin de donner un autre sens aux deux mots accolés et de créer l'idée que des écosystèmes rendent des services aux hommes.

La notion de services est, de manière générale, chargée de deux sens :

- › Il s'agit d'abord d'un acte gratuit, que l'on fait sans rémunération – une sorte de don. Mais un des présupposés de l'anthropologie économique est que tout don a pour but de provoquer un autre don en échange. L'idée de généraliser le don est de mettre à l'abri du besoin une société en organisant des échanges gratuits entre ses membres, afin que ceux qui en profitent un jour puissent, le lendemain, en faire

profiter d'autres... on peut dire la même chose des écosystèmes : il s'agit d'en prendre soin parce que ceux-ci prennent soin des hommes,

- › Mais par ailleurs, la notion de services renvoie à un secteur économique, le troisième secteur, qui a généralisé les services et les a monétarisés.

Utiliser la métaphore des services pour parler des relations des hommes aux écosystèmes est donc tout sauf une notion neutre. Nombre d'autres métaphores auraient pu être utilisées. Pourquoi celle-ci a-t-elle été préférée ? C'est tout l'enjeu de cette présentation que de déterminer cela.

Pour répondre à cette question, nous avons voulu avoir une approche globale, qui permette à la fois de saisir l'origine d'une notion et ses multiples usages, tant dans le domaine de l'écologie que dans le monde politique. Le courant de la *political ecology* nous a paru particulièrement adapté à ce projet.

La *political ecology* est une démarche qui cherche à lier dans une même approche l'approche critique des concepts cadrant l'action environnementale, l'analyse des politiques environnementales permises par ces concepts et leurs impacts sur les populations locales (Gautier et Benjaminsen, 2012).

## Contextualisation de la naissance de la notion de services écosystémiques

Pour appréhender l'histoire de la notion de services écosystémiques, nous pouvons commencer par une approche bibliométrique, publiée dans le chapitre écrit par Monica Castro dans l'ouvrage *Political ecology* des services écosystémiques cité plus haut (Castro-Larrañaga et Arnauld De Sartre, 2014). On constate que la notion de services écosystémiques a connu trois périodes clefs :

- › La première est celle de l'invention de la notion, au cours des années 1980, et ses premières citations au début des années 1990. C'est dans le premier numéro de la revue *Ecological economics* que cette notion fait une de ses premières apparitions dans la littérature scientifique, ce qui nous informe sur l'histoire de cette notion et ses présupposés épistémiques (Christensen, 1989 ; Costanza, 1989).
- › Ensuite, la notion connaît un premier décollage après la publication de l'article de R. Costanza *et al.*, et du livre de G. Daily. Ces deux auteurs viennent de courants de pensée assez proches. G. Daily a fait son doctorat avec Paul Ehrlich, qui a publié dans le premier numéro de *Ecological economics* aux côtés de R. Costanza.
- › Mais le décollage de cette notion intervient surtout après 2005, quand sont publiés les rapports du *Millenium ecosystem assesment* (MEA, 2005),

d'où l'intérêt de s'intéresser spécifiquement à ce rapport.

C'est ce qu'a fait Monica Castro dans son chapitre, en regardant notamment les références bibliographiques les plus citées dans ce rapport. Elle y constate qu'outre des rapports de littérature grise des Nations unies, notamment ceux sur l'épuisement des ressources naturelles, les références les plus citées viennent de la théorie de la résilience (Berkes *et al.*, 1998 ; Berkes, 2002 ; Gunderson et Holling, 2002 ; Berkes *et al.*, 2003) et de E. Ostrom (Ostrom, 1990). Rien d'étonnant à cela quand on sait que ces groupes ont rapproché leurs cadres théoriques au début des années 2000 afin de favoriser une gestion des écosystèmes fondée sur des logiques autres qu'économiques, notamment de coopération.

Mais les années pendant lesquelles la notion de services écosystémiques émerge sont aussi, en termes de gouvernance environnementale, celles du recours à l'outil économique. La notion de développement durable, en elle-même, est une notion qui a été choisie, contre d'autres (notamment celle d'écodéveloppement) (Sachs, 1993), pour mettre l'accent sur la nécessité de continuer une croissance économique qui intègre la nature (Rist, 1996). Mais alors que le début des années 1990 admettait encore une diversité d'approches du développement, les années 2000, notamment après la conférence de Johannesburg, ont plus franchement mis l'accent sur la nécessité de trouver des outils économiques pour mettre en œuvre l'écologisation de l'économie.

Le courant de pensée de la modernisation écologique (Mol *et al.*, 2009), qui décrit les transformations du capitalisme et de la gouvernance environnementale dans le sens d'une plus grande intégration du marché, se développe à cette époque et permet d'assez bien décrire les présupposés de la notion de services écosystémiques.

Au final, la notion de services écosystémiques renvoie à un courant de pensée particulier, celui de la modernisation écologique associant l'écologie

de la conservation et l'économie écologique, et prônant une transformation des modalités de gouvernance environnementale. Ce courant de pensée ne cherche pas spécifiquement à développer des outils d'économicisation de la nature. Ces derniers sont plutôt laissés à un autre courant de pensée, l'économie environnementale, qui en économie renvoie à un courant de pensée plus orthodoxe prônant, lui, la mise en œuvre de mécanismes de marché plus clairs (Broughton et Pirard, 2011), appliqués notamment au sein de l'initiative transnationale REDD (réduction des émissions provenant du déboisement et de la dégradation des forêts) et aux outils de la finance carbone. On voit sur la figure 1 que les communautés prônant les notions de services écosystémiques et de services environnementaux dialoguent assez peu entre elles.

L'histoire des services écosystémiques permet de se faire une idée de ce que cette question renferme comme présupposés. Elle est complexe, à la fois insérée dans la modernisation écologique mais distincte de notions plus franchement orientées vers la construction d'instruments de marché comme celle de services environnementaux.

Une fois que cette histoire a été établie, nous pouvons chercher à comprendre quels sont les usages de la notion de services écosystémiques dans la science, les politiques publiques, les mouvements militants et la prospective environnementale. On constate qu'au niveau des utilisations concrètes, il y a une perméabilité entre services écosystémiques et services environnementaux, les différents acteurs ne faisant pas la nuance entre ces deux notions – mais que l'on n'observe pas une economicisation de la nature.

## Usages de la notion de services écosystémiques

En sciences, on constate que la notion de services écosystémiques est principalement utilisée par les écologues, et de manière moins importante par les économistes. Ce résultat confirme l'histoire de la

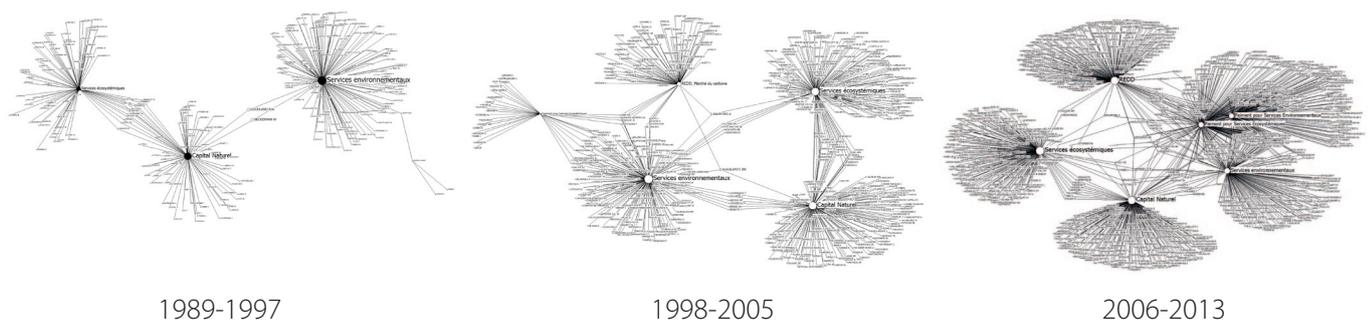


Figure 1. Citations entre différentes communautés scientifiques (Monica Castro in Castro-Larrañaga et Arnould De Sartre, 2014).

notion de service écosystémique, qui n'est utilisée que par un courant assez réduit de l'économie alors qu'elle est portée par un courant bien plus important de l'écologie. Il montre aussi que l'écologie a un intérêt particulier à utiliser cette notion, sans doute parce qu'elle lui permet d'objectiver les fonctionnalités des écosystèmes, de travailler en interdisciplinaire, notamment (mais pas uniquement) avec les sciences sociales, et de mettre ses savoirs au service de l'action, notamment dans l'ingénierie écologique.

La notion de services écosystémiques est très peu utilisée en politique, aussi avons-nous pris un outil de paiement de services environnementaux pour identifier son usage politique, les mécanismes REDD. Pour parler des usages de la notion de services écosystémiques dans les politiques, j'ai repris une carte élaborée par Lise Desvallées dans un chapitre de l'ouvrage *Political ecology des services écosystémiques* (Desvallées, 2014). L'auteure de ce chapitre montre comment les actions se référant au paiement de services environnementaux (au travers notamment des projets REDD) mises en œuvre au Chiapas (Mexique) (figure 2) servent souvent à rénover l'argumentaire développé par les ONG qui mettent en œuvre du développement durable. Les actions se concentrent en effet là où il y avait déjà des actions nouvelles, et pas forcément dans les zones concernées au premier chef par la déforestation.

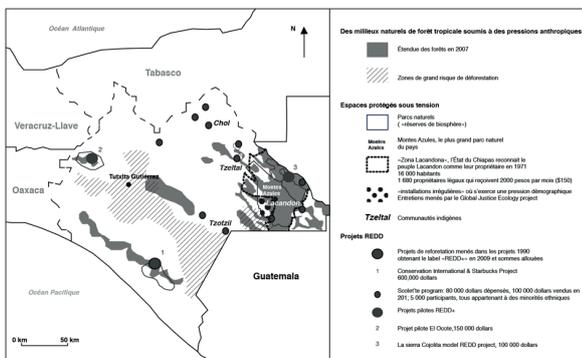


Figure 2. Carte des espaces protégés et projets REDD au Chiapas (Mexique) (Desvallées, 2014).

Dans ce même chapitre, Lise Desvallées analyse les utilisations de la notion de services écosystémiques par les mouvements politiques radicaux. Elle fait une cartographie de l'usage de la notion au sein de projets REDD sur Internet (figure 3) et a montré que cet outil était utilisé soit par des acteurs institutionnels (notamment les organisations intergouvernementales), soit par des mouvements sociaux très critiques à l'encontre de ces outils – sans que ces deux acteurs dialoguent entre eux. Présente au forum social mondial de 2013 à Tunis, Lise Desvallées en a ramené un autocollant qui dénonce l'accaparement des terres au nom de la

protection du climat. La critique des REDD, étendue à celle des services écosystémiques, est utilisée comme argumentaire récurrent par les opposants à la mondialisation économique – ceux-ci, faute de politiques massives de REDD, se référant toujours aux mêmes exemples.

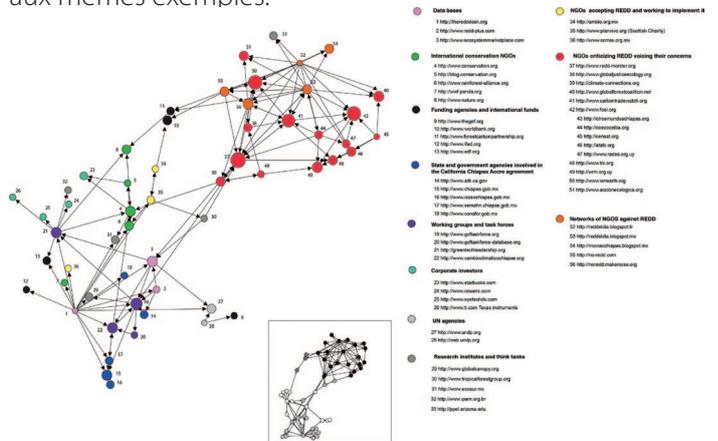


Figure 3. Cartographie de l'usage de la notion de REDD sur Internet (Desvallées, 2014)

Enfin, nous avons regardé les usages qui étaient faits de la notion de services écosystémiques dans la littérature grise des politiques environnementales globales en utilisant pour cela les différentes contributions aux différents drafts ayant servi à rédiger la déclaration finale de Rio +20 (figure 4). Nous avons constaté que conformément à son histoire, la notion de services écosystémiques était utilisée pour justifier une internalisation de la nature dans l'économie, dans un sens proche de celui de services environnementaux. Ensuite, cette notion sert à justifier des actions politiques, notamment d'échanges entre acteurs, et d'aménagement, notamment en ingénierie écologique. Elle sert aussi à montrer la dépendance des populations aux services écosystémiques pour leur bien-être, et à justifier des actions de recherche. Enfin, elle accompagne un discours sécuritaire pour se protéger des effets des changements globaux.

Au final, à part l'utilisation souvent assez proche de services écosystémiques et services environnementaux, les utilisations de la notion sont assez conformes à ce que l'histoire nous permettait de prévoir, à savoir une notion utilisée par l'écologie, les acteurs politiques de la gouvernance environnementale et les critiques des présupposés de cette même gouvernance.

## Limites de la notion de services écosystémiques

La troisième partie va nous permettre de préciser le périmètre de légitimité des services écosystémiques en regardant ce que cette notion permet de faire en matière d'appréhension des rapports des hommes aux milieux. Nous avons en effet, dans le projet de recherche sur les services écosystémiques mentionné plus haut, étudié, à partir des cartographies de services écosystémiques, des représentations concrètes de services écosystémiques. Ces représentations, en cartographiant des services, offrent une possibilité de fonder des politiques de gestion. Notre objectif dans cette partie est de regarder toutes les limites que la cartographie de services permet de souligner quant à cette notion.

Cette partie va se structurer en quatre sous-parties :

- › La première proposera une définition des services écosystémiques, qui montre les grands déterminants des services.
- › La seconde s'interrogera sur les conséquences que cela a, concrètement, en termes de modélisation de services.
- › La troisième comparera des types de cartographies différentes.
- › La quatrième partie montrera l'extrême difficulté d'associer des services en un indicateur commun.

Cette partie de la présentation est intégralement fondée sur les travaux publiés dans le livre *Political ecology* des services écosystémiques, avec des chapitres impliquant notamment Johan Oszwald, Simon Dufour, Michel Grimaldi et Solen Le Clech (Le Clec'h *et al.*, 2014 ; Oszwald *et al.*, 2014 ; Dufour *et al.*, 2014).

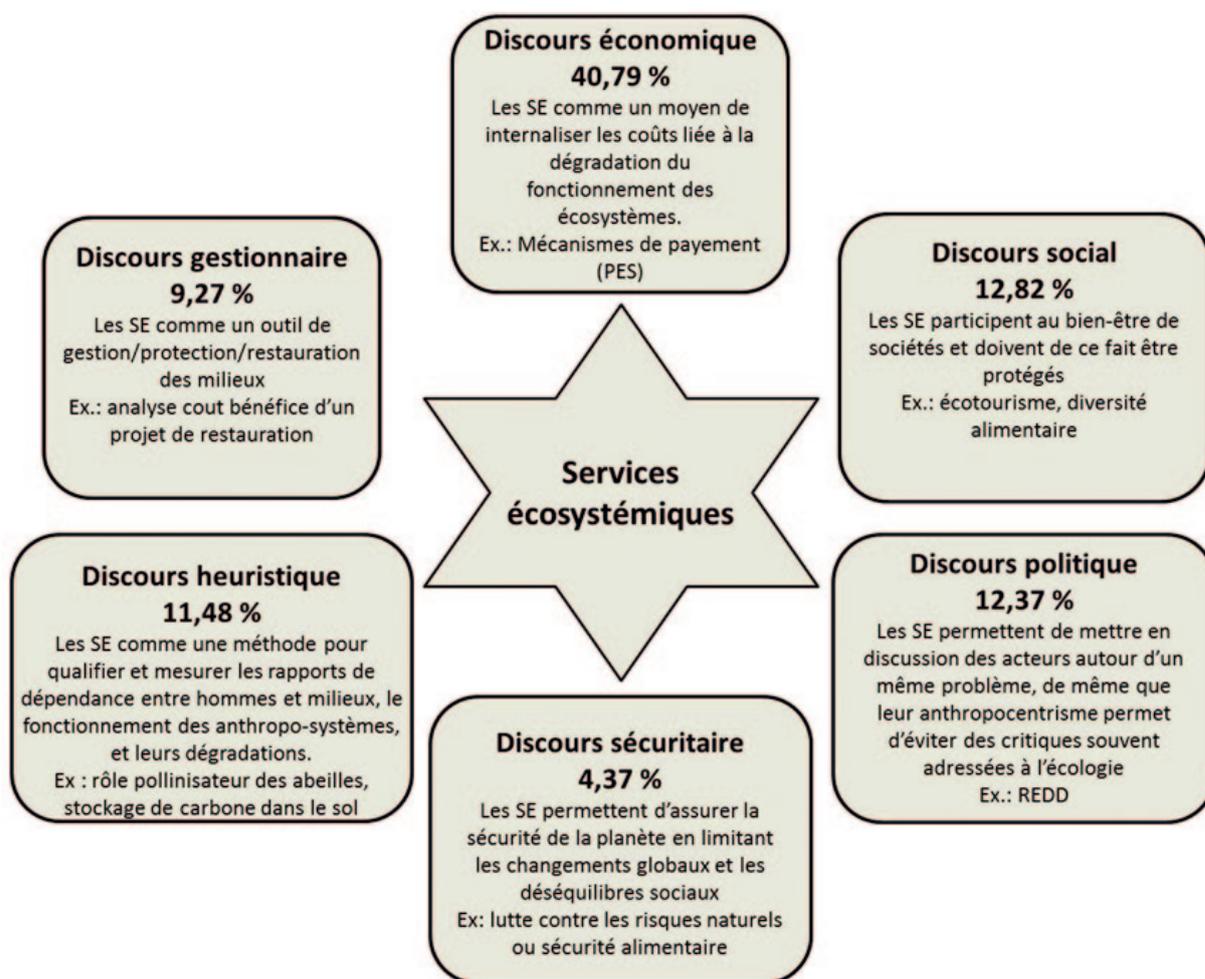


Figure 4. Usages de la notion de services écosystémiques dans les différentes contributions aux différents « brouillons » ayant servi à rédiger la déclaration finale du sommet Rio +20 (Arnauld De Sartre *et al.*, 2014a).

Nous avons cherché, premièrement à donner une définition d'un service écosystémique. Cette définition est adaptée, librement, d'un article d'Estelle Dominati *et al.*, 2010. L'objectif de cette adaptation est de montrer trois éléments :

- › Premièrement, la fourniture de services écosystémiques (figure 5) est extrêmement dépendante du substrat physique sur lequel ils sont développés et des pressions anthropiques. Cela constitue deux éléments majeurs de variabilité. En outre, l'utilisation de services est elle-même assez fortement différenciée.
- › Deuxièmement, l'utilisation de services écosystémiques est très différente selon les types d'utilisation, notamment les différences économiques et les rapports de pouvoirs qui structurent ces utilisateurs.
- › Troisièmement, les impacts anthropiques sur les services sont fortement dépendants du niveau économique de la société qui agit dessus.

Cela a des conséquences directes sur l'estimation de la fourniture de services. En effet, quand on cherche à cartographier des services, il faut être capable d'estimer une valeur de services en tout point d'une carte à partir de mesures ponctuelles. On fait des sondages en des endroits précis, on associe des sondages à des marqueurs disponibles sur une cartographie (l'usage du sol et les caractéristiques d'un milieu) afin de voir quelles covariations on peut observer entre une valeur et ces marqueurs. À partir des covariations identifiées, on peut chercher à faire une estimation des services en utilisant différentes méthodes de modélisation.

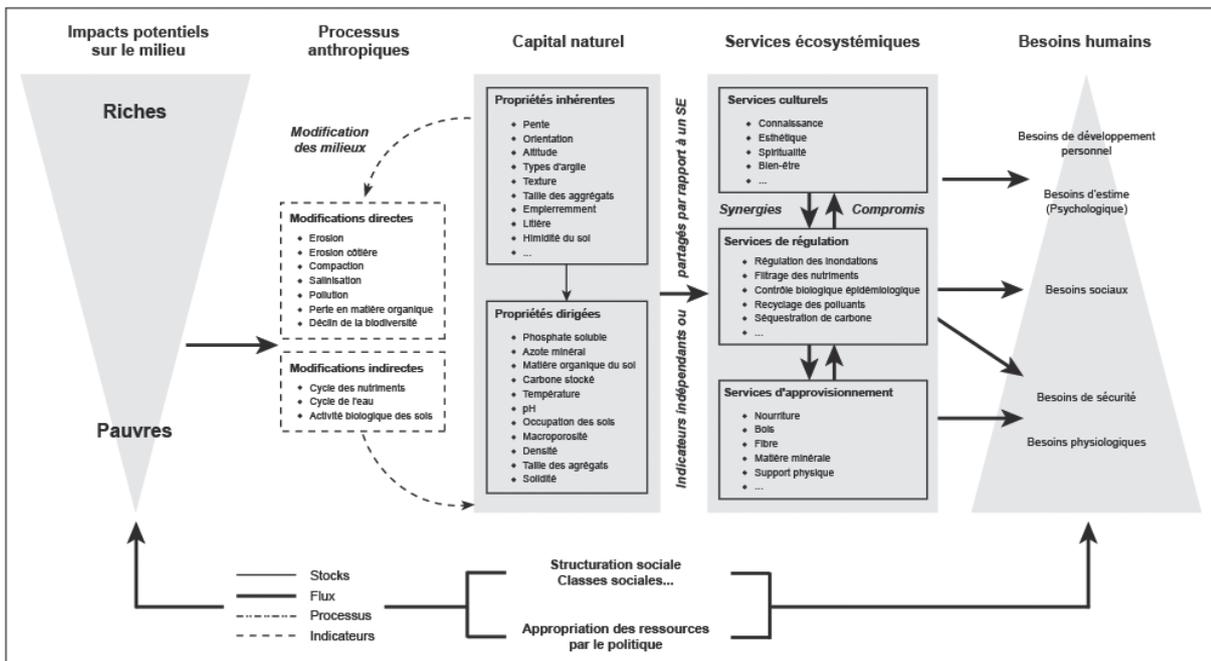


Figure 5. Fourniture de services écosystémiques (figure adaptée de Dominati *et al.*, 2010).

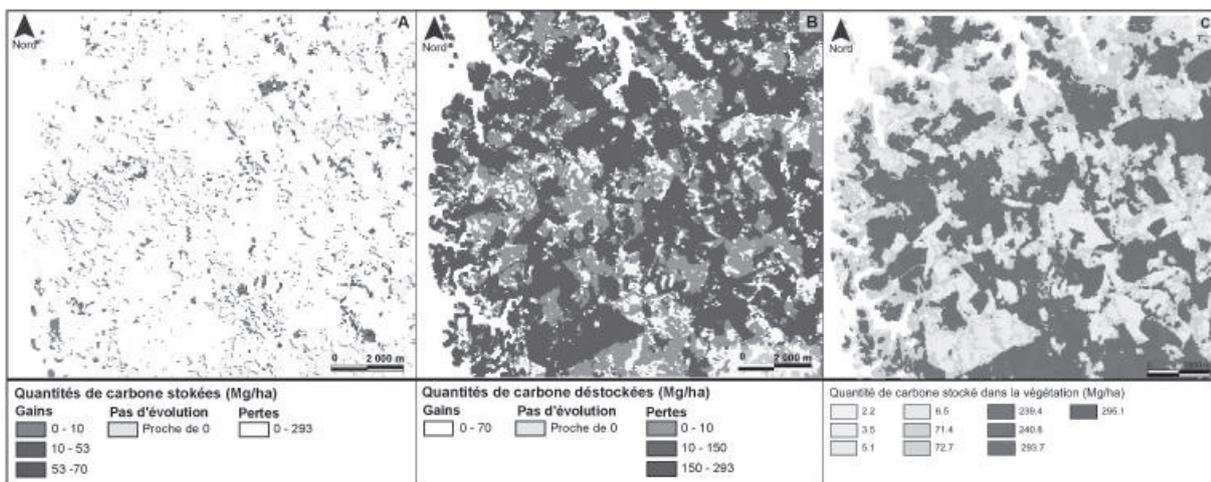


Figure 7. Cartographie des quantités de carbone stockées (en Mg/ha), selon 3 types de modélisation.

Cette approche basée sur la covariation est cependant sujette à de grosses marges d'erreur, du fait notamment des différents impacts anthropiques existants. Nous avons fait cet exercice en Amazonie brésilienne (figure 6) : à partir de 54 points, mesurés sur trois localités, nous avons essayé d'estimer le niveau de fourniture de services à l'échelle des trois localités d'enquête. Sur un seul service écosystémique, selon les méthodes de modélisation choisies, on peut avoir entre 30 et 50 % d'erreur dans nos prévisions de services (c'est-à-dire qu'un point a entre une chance sur deux et une chance sur trois de ne pas fournir la quantité de service que l'on estimait qu'il pourrait fournir).

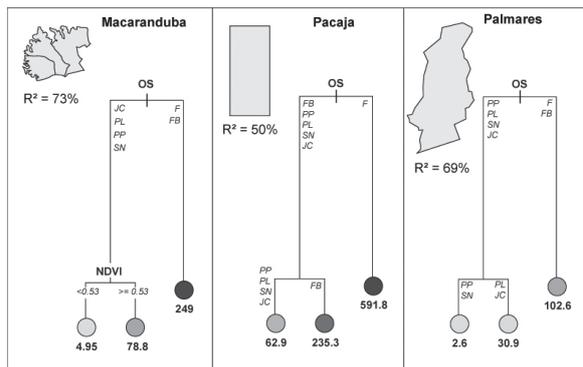


Figure 6. Modèle local expliquant les variations observées dans les stocks de carbone de la végétation à partir d'un échantillon de 45 points de mesure (sites de Maçaranduba, Pacaja et Palmares) en 2007 (Le Clec'h et al., 2014).

En termes de cartographie, cela signifie que l'on peut proposer des cartes fortement dissemblables selon le type de modélisation retenue (figure 7).

Or il ne s'agissait ici que d'un seul service. Si l'on répète le travail pour plusieurs services que l'on cherche à faire covarier, on se rend compte qu'il va falloir multiplier le taux d'erreur par le nombre de services, car les covariations entre services sont aléatoires.

La conséquence que l'on en tire, c'est que quand on mesure des services écosystémiques en des points, on est obligés d'admettre des taux d'erreur très élevés. Cela ne pose pas de problème quand l'objectif est d'obtenir des ordres de grandeur, mais ces ordres de grandeur ne sauraient servir à justifier, sur des bases quantitatives, des politiques de gestion. Ils ne peuvent qu'orienter l'action.

## CONCLUSION : un périmètre de légitimité à géométrie variable

C'est ce que nous avons représenté la figure 8, publiée également dans un autre support (Dufour et al., 2016) et qui sert, dans la figure 8, à préciser ce que nous entendons par périmètre de légitimité. Ce schéma distingue trois usages possibles de la notion de services écosystémiques (usage pédagogique, usage politique et usage financier). Il estime jusqu'à quelle échelle chaque usage peut être réalisé avec un taux raisonnable d'erreur, avec quelle méthodologie et quelle fiabilité des résultats il permet d'obtenir. Il permet de montrer que l'usage pédagogique de la notion de services écosystémiques ne pose pas de problème particulier, à toutes échelles. Son usage politique, lui, est surtout possible à des échelles locales, pour orienter des actions précises (comme dans le cas de la compensation écologique par exemple). Par contre, la notion de services écosystémiques permet d'obtenir des estimations de valeurs qui sont très incertaines et qui ne sauraient servir à fonder la tant redoutée marchandisation de la nature.

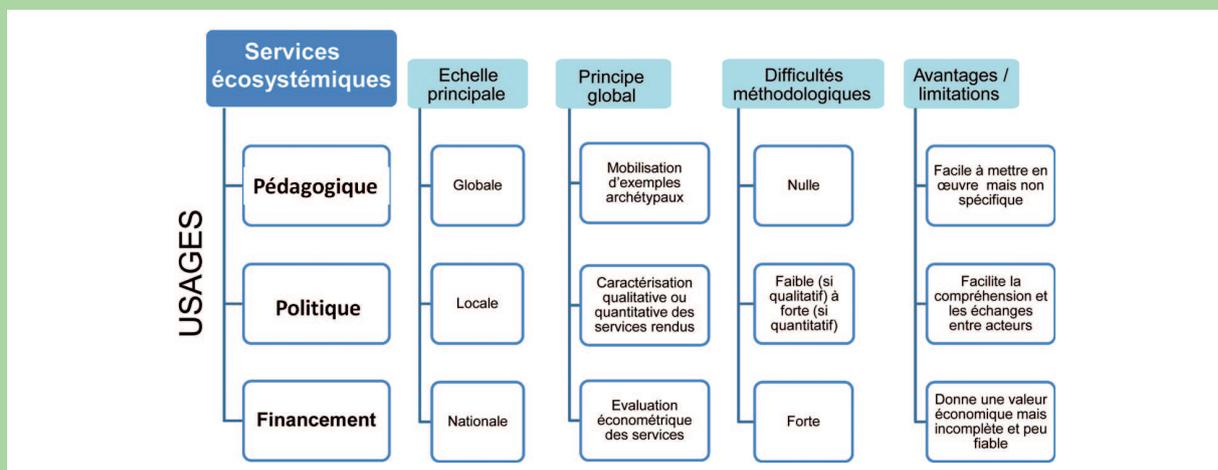


Figure 8. Usages, échelles et limites de la notion de services écosystémiques.

## Références bibliographiques

- Alcamo, J., Bennett, E.M., Millennium Ecosystem Assessment (Program), 2003, *Ecosystems and human well-being : a framework for assessment*, Washington, DC, Island Press.
- Arnauld de Sartre, X., Castro-Larrañaga, M., Chartier, D., 2014a, Du MEA à Rio+20: déploiement et usage de la notion de services écosystémiques, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro-Larrañaga, S. Dufour, J. Oszwald (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang, p. 85-115.
- Arnauld de Sartre, X., Castro-Larrañaga, M., Dufour, S., Oszwald, J. (dir.), 2014b, *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang.
- Berkes, F., 2002, Cross-scale institutional linkages for commons management : perspectives from the bottom up, in E. Ostrom, T. Dietz, N. Dolšák, P. C. Stern, S. Stonich, E. U. Weber (dir.), *The drama of the commons*, Washington, DC, The national academies press, p. 293-315.
- Berkes, F., Folke, C., Colding, J., 1998, *Linking social and ecological systems : management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge, U.K. ; New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C., 2003, *Navigating social-ecological systems : building resilience for complexity and change*, Cambridge ; New York, Cambridge University Press.
- Broughton, E., Pirard, R., 2011, « What's in a name? Market-based Instruments for Biodiversity », *Health and Environment Reports (IFRI, Paris)* (8).
- Castro-Larrañaga, M., Arnauld de Sartre, X., 2014, De la biodiversité aux services écosystémiques: Approche quantitative de la généalogie d'un dispositif, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro-Larrañaga, S. Dufour, J. Oszwald (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang, p. 49-83.
- Christensen, P.P., 1989, « Historical roots for ecological economics — Biophysical versus allocative approaches », *Ecological Economics*, 1 (1), p. 17-36.
- Costanza, R., 1989, « What is ecological economics? », *Ecological Economics*, 1 (1), p. 1-7.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M., 1997, « The value of the world's ecosystem services and natural capital », *Nature*, 387, p. 253-260.
- Daily, G. (dir.) 1997, *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystem*, Washington D.C., Island Press.
- Desvallées, L., 2014, Une contestation des paiements pour services environnementaux: le rôle des ONG dans la critique des REDD+, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro-Larrañaga, S. Dufour, J. Oszwald (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bern, P.I.E. Peter Lang, p. 117-141.
- Dominati, E., Patterson, M., Mackay, A., 2010, « A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils », *Ecological Economics* (69), p. 1858-1868.
- Dufour, S., Arnauld de Sartre, X., Le Clec'h, S., Castro, M., Oszwald, J., 2014, Cartographie, services écosystémiques et gestion environnementale. Entre neutralité technicienne et outil d'empowerment, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro, J. Oszwald, S. Dufour (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang, p. 225-245.
- Dufour, S., Arnauld de Sartre, X., Castro, M., Oszwald, J., Rollet, A.-J., 2016, « Origine et usages de la notion de services écosystémiques : éclairages sur son apport à la gestion des hydrosystèmes », *Vertigo*, La revue électronique en sciences de l'environnement (Hors série no 25, mis en ligne le 26 août 2016, consulté le 01 février 2017. URL : <http://vertigo.revues.org/17435> ; DOI : 10.4000/vertigo.17435).
- Gautier, D., Benjaminsen, T.A. (dir.), 2012, *Environnement, discours et pouvoir. L'approche de political ecology*, Versailles, Editions Quae.
- Gunderson, L.H., Holling, C.S., 2002, *Panarchy : understanding transformations in human and natural systems*, Washington, DC, Island Press.
- Kull, C., Arnauld de Sartre, X., Castro-Larrañaga, M., 2014, « The political ecology of ecosystem services », *Geoforum*, 61 (1), p. 122-134.
- Le Clec'h, S., Dufour, S., Oszwald, J., Grimaldi, M., Jegou, N., 2014, Spatialiser des services écosystémiques, un enjeu méthodologique et plus encore, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro, J. Oswald, S. Dufour (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang, p. 205-223.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and human well-being : synthesis*, Washington, DC, Island Press.
- Mol, A.P.J., Sonnenfeld, D.A., Spaargaren, G., 2009, *The ecological modernisation reader : environmental reform in theory and practice*, London ; New York, Routledge.
- Ostrom, E., 1990, *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Oszwald, J., Grimaldi, M., Le Clec'h, S., Dufour, S., 2014, Des processus biophysiques aux indicateurs de services écosystémiques. L'apport des approches paysagères, in X. Arnauld de Sartre, M. Castro, J. Oszwald, S. Dufour (dir.), *Political ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, PIE Peter Lang, p. 191-203.
- Rist, G., 1996, *Le développement, Histoire d'une croyance occidentale*, 2nde, Paris, Presses de Sciences-Po.
- Sachs, I., 1993, *L'écodéveloppement*, Paris, Syros.