



HAL
open science

Unités Paysagères et services écosystémiques, l'exemple des récifs coralliens

Gilbert David, Émilie Mirault, Gwenaëlle Pennober, Christophe Révillion

► **To cite this version:**

Gilbert David, Émilie Mirault, Gwenaëlle Pennober, Christophe Révillion. Unités Paysagères et services écosystémiques, l'exemple des récifs coralliens. *VertigO: La revue électronique en sciences de l'environnement*, 2012, Hors-série 14, 10.4000/vertigo.12570 . hal-01239645

HAL Id: hal-01239645

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-01239645>

Submitted on 18 Jun 2018

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

Unités Paysagères et services écosystémiques, l'exemple des récifs coralliens

Gilbert David, Émilie Mirault, Gwenaëlle Pennober et Christophe Révillion



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/12570>

DOI : 10.4000/vertigo.12570

ISBN : 978-2-923982-91-5

ISSN : 1492-8442

Éditeur

Les Éditions en environnement VertigO

Édition imprimée

ISBN : 978-2-923982-92-2

Ce document vous est offert par Les Bibliothèques de l'Université de La Réunion



Référence électronique

Gilbert David, Émilie Mirault, Gwenaëlle Pennober et Christophe Révillion, « Unités Paysagères et services écosystémiques, l'exemple des récifs coralliens », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 14 | septembre 2012, mis en ligne le 15 septembre 2012, consulté le 18 juin 2018. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/12570> ; DOI : 10.4000/vertigo.12570

Ce document a été généré automatiquement le 18 juin 2018.



Les contenus de *VertigO* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Unités Paysagères et services écosystémiques, l'exemple des récifs coralliens

Gilbert David, Émilie Mirault, Gwenaëlle Pennober et Christophe Révillion

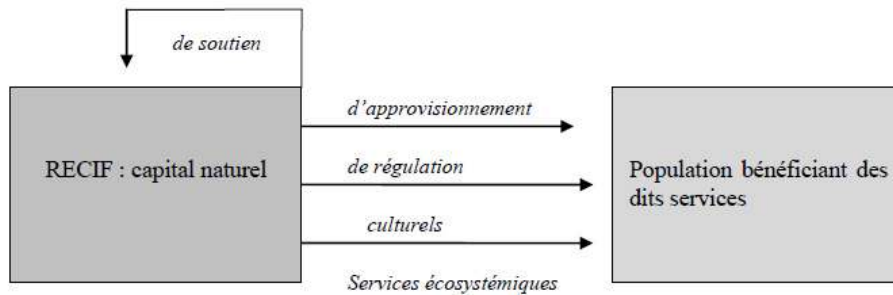
- 1 La dégradation des habitats, qui s'accompagne d'une érosion de la biodiversité à l'échelle de la planète, fait consensus. 2010, l'année internationale de la biodiversité, a été marquée par un rendez-vous essentiel : la 10^e conférence des parties de la Convention sur la Diversité biologique, qui s'est réunie à Nagoya fin octobre. Outre le rappel de la nécessaire approche écosystémique (promue par l'ONU et l'OCDE) et la place accrue attribuée aux aires protégées pour préserver la biodiversité, cette convention a consacré le rôle désormais central des services écosystémiques dans l'évaluation et la gestion de la biodiversité. Le 20 octobre a été présenté le rapport final de l'initiative TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) qui donne les principales orientations à suivre en ce domaine pour les prochaines années (TEEB, 2010). Cette direction donnée à l'intégration de la biodiversité dans le champ économique est a priori positive pour une meilleure prise en compte de la préservation et de la gestion de celle-ci dans la gouvernance territoriale locale. C'est le premier point que nous présenterons. En revanche, elle implique une représentation tout à fait nouvelle de la biodiversité, considérée comme un capital naturel engendrant des flux de services écosystémiques dont les valeurs s'additionnent pour former une valeur économique totale, notion qui sera présentée dans le second point.
- 2 Le concept de biodiversité spécifique n'est pas suffisant pour exprimer ou expliciter la valeur et la complexité des systèmes. L'introduction du concept de paysage qui intègre des notions d'occupation du sol, d'agencement spatial ainsi que d'interaction, mais aussi de perception, de compréhension et de représentation chez les différents acteurs tend à accompagner l'approche strictement écosystémique (Bertrand, 1972 ; Dério et Laques, 2004 ; Laques, 2009 ; Laques *et al.*, 2009). Comme l'irruption des services écosystémiques dans le monde de la biodiversité semble un processus appelé à durer, les géographes ont

une place à saisir pour lier paysage et services écosystémiques : ce sera le troisième point présenté. Mais ils risquent de se heurter à la logique financière prévalant dans l'évaluation économique de ces services : quatrième point évoqué dans le présent article.

Les services écosystémiques au service de la gouvernance locale

- 3 En 1997, la revue *Nature* a publié un article collectif intitulé « The value of the world's ecosystem services and natural capital » écrit par une équipe d'économistes, en majorité américaine, dirigée par R. Costanza. Cette étude développait la notion de services rendus par les écosystèmes aux sociétés humaines, qualifiés de services écosystémiques selon le terme forgé en 1993 par les biologistes P. Erlich et R. Mooney. Quatre types de services écosystémiques étaient distingués :
 - les services d'approvisionnement, comme l'eau douce, la nourriture, le sol, l'air respirable, les ressources génétiques, qui permettent la vie sur terre ;
 - les services de régulation, comme la réduction de l'énergie des vagues et donc de l'érosion côtière par les barrières récifales ;
 - les services culturels,
 - les services de soutien qui sont à l'origine de la production des trois autres services et qui regroupent notamment les cycles des éléments nutritifs au sein des biotopes.
- 4 Chaque écosystème était considéré comme un capital naturel, assimilable à une boîte noire émettant les dits services comme autant de flux (Figure 1). Au final, une valeur économique totale, résultante de l'addition des valeurs monétaires générées par chaque service écosystémique était attribuée à chaque écosystème sous la forme de milliers de dollars US par km². Cet article a eu un retentissement considérable et a servi de trame à l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire que l'ONU a conduit en 2000 (Millennium Assessment, 2005). La décennie qui a suivi a vu la généralisation des services écosystémiques comme nouvelle lecture des rapports nature/société. Aujourd'hui en 2011, dix ans après l'Évaluation du millénaire, les services écosystémiques font partout l'objet d'une forte demande de la part des pouvoirs publics. Dans un entretien au quotidien *La Croix*, le 12 octobre 2010, la secrétaire d'État chargée de l'écologie en France soulignait ainsi « nous avons besoin d'évaluations économiques pour être pris au sérieux ». L'enjeu est clair, les services écosystémiques constituent le moyen d'intégrer la biodiversité dans le monde des décideurs économiques et des élus politiques qui gèrent ou aménagent le territoire.

Figure 1. Le récif en tant que bien naturel public émetteur de services écosystémiques



- 5 Jusqu'alors, la biodiversité restait un concept réservé à la sphère scientifique, ou une notion relativement floue, médiatisée auprès de l'opinion publique par des hommes de communication comme J. Y. Coustaud, N. Hulot ou Y. A. Bertrand. Malgré leur talent et celui des scientifiques promoteurs de la conservation de la biodiversité, l'érosion de cette dernière n'a guère été enrayerée au cours des trente dernières années. Les récifs coralliens - un des milieux les plus riches de la planète du point de vue de la biodiversité, puisqu'ils abritent environ un tiers de la biodiversité des mers et océans (M Allister, 1991 ; Moberg et Folke, 1999) - n'ont pas échappé à cette évolution. Des agressions d'origines anthropiques de plus en plus sévères se sont soldées soit par la disparition de surfaces occupées par cet écosystème, soit par une diminution de leur productivité (Salvat, 1987 ; Belwood *et al*, 2004). Selon le dernier recensement mondial des récifs coralliens (Wilkinson, 2008), 19 % des récifs ont disparu depuis 1950, 15 % sont dans un état critique, qui pourrait conduire à leur disparition à brève échéance (10 à 20 ans), 20 % sont dans un état préoccupant et sont susceptibles de disparaître à moyen terme (20 à 40 ans). Cette dégradation s'est faite de manière concomitante à la structuration des scientifiques spécialistes de ce milieu via l'ICRI (International Coral Reef Initiative) au niveau international et l'IFRECOR (Initiative pour les Récifs coralliens) au niveau français (David, 2005). À l'évidence, les arguments développés par ces experts pour préserver le milieu récifal n'ont pas été suffisamment convaincants¹. Le message pêche d'abord par son contenu. Produit de recherches exclusivement axées sur la compréhension de l'écosystème récifal, il se focalise essentiellement sur des arguments d'ordre biologique et écologique, que les décideurs (élus politiques, haute administration, chefs d'entreprise), dont le raisonnement se fonde principalement sur un argumentaire d'ordre économique ou électoral, assimilent à une rhétorique à caractère éthique ou moral. La différence de temporalité entre le fonctionnement des institutions qui régissent les sociétés humaines, qui s'inscrit dans le temps court, et celui des écosystèmes qui s'inscrit dans un temps plus long, constitue un autre handicap pour une bonne compréhension entre chercheurs et décideurs politiques.
- 6 Indépendamment de son contenu, le message portant sur la dégradation généralisée des récifs est également défaillant par sa forme, trop éloignée des normes et rationalités des élus. Ces derniers ne sont prêts à adhérer aux thèses des protecteurs des récifs qu'à la condition que la conservation ne leur coûte pas cher et n'engendre aucun conflit avec d'autres usagers, électeurs potentiels ou administrés. En revanche, si le maintien de la productivité d'un récif exige qu'une activité économique soit stoppée ou fortement réduite ou qu'un projet, source d'emplois et de revenus futurs, ne se concrétise pas, alors

le choix des décideurs politiques est vite arrêté : l'activité économique prime toujours sur les considérations écologiques. Essentiellement perçue dans sa dimension scientifique ou morale, l'écologie est alors considérée comme un frein à l'économie. Comme il semble illusoire d'espérer que les élus et décideurs économiques changent profondément leur façon de penser, modifier le message qui leur est adressé constitue l'unique solution pour espérer les convaincre de la nécessité de stopper les dégradations multiples dont les récifs coralliens sont l'objet et d'inclure leur préservation dans leur politique de développement territorial.

- 7 Le contenu du message doit être clair : le récif n'est pas un espace sans valeur économique, ni valeur sociale : c'est un capital naturel. Par les usages collectifs et individuels dont il est l'objet, il assure des fonctions économiques et sociales, dérivées de ses fonctions écologiques, que les économistes de l'environnement s'efforcent de traduire en termes monétaires, de manière à intégrer l'écologie dans la sphère économique. Cette intégration s'avère essentielle pour la gouvernance locale, car le message que les décideurs reçoivent leur est adressé dans un langage qu'ils comprennent, changeant ainsi la nature de leur décision. Le débat ne s'exprime plus dans les termes : « je préserve le milieu naturel et je me prive d'une activité économique », ce qui revient à opposer l'éthique ou la morale à l'économique, mais en de nouveaux termes qui mettent l'accent sur le choix laissé au décideur entre deux stratégies :
 - soit préserver le récif support d'un nombre X d'activités employant Y personnes et générant Z revenus annuels tout en assurant des services à la collectivité pour un montant annuel W, ce qui conduit à se priver de A emplois et de B revenus générés par l'activité C en concurrence avec la préservation du récif ;
 - soit, à l'inverse, privilégier cette dernière activité au détriment du milieu naturel.
- 8 La prise de décision relève alors d'une analyse coûts-bénéfices ou coûts-avantages entre la préservation, support d'une économie, et la transformation ou la destruction du récif, support d'une autre économie, ce qui permet d'intégrer plus facilement la biodiversité dans le processus de décision des élus et la gouvernance du territoire. Ainsi chiffrée, une décision politique environnementaliste peut être plus facile à défendre devant un électeur.

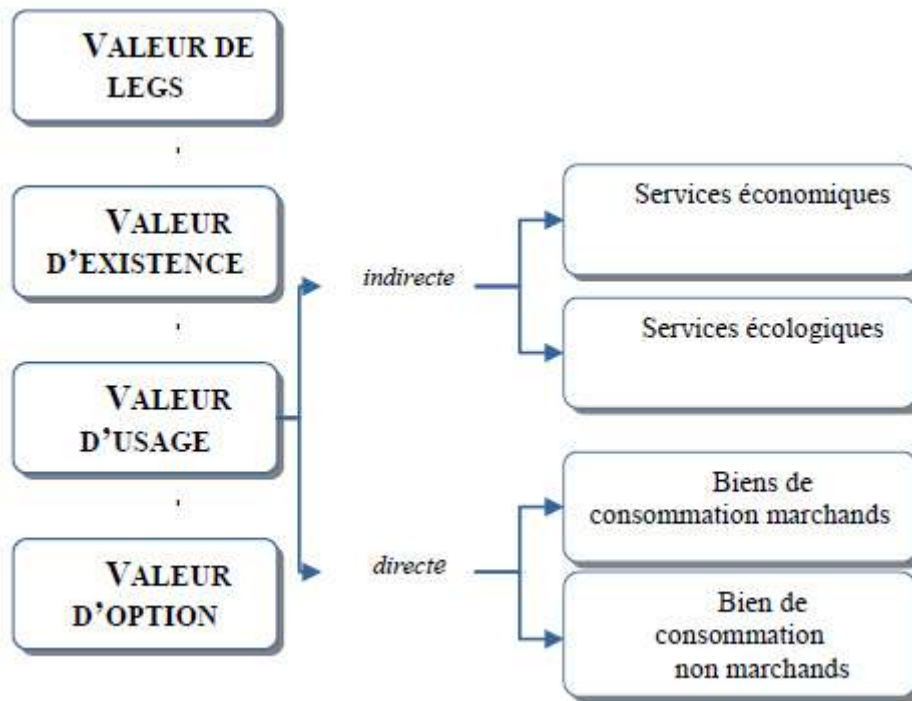
L'évaluation de l'environnement par la valeur économique totale

- 9 Pour les économistes, tout capital naturel, comme le sont les récifs, est assimilable à un ensemble de biens publics qui, par définition, échappent à toute évaluation monétaire, car ils ne peuvent pas faire l'objet de transaction sur un marché. Or la confrontation entre l'offre et la demande est l'unique méthode retenue par l'économie néoclassique pour donner une valeur à un bien. Face à cette contradiction, la solution préconisée est simple : il convient d'internaliser (faire rentrer dans l'économie de marché et l'économie marchande) les externalités, en l'occurrence les services et fonctions qu'assurent les écosystèmes, de manière à ce que l'environnement puisse désormais être analysé selon les méthodes de l'évaluation monétaire. Il s'agit d'estimer une valeur en fonction d'un prix révélé soit par le comportement des usagers de l'environnement, soit par un consentement à payer ou à recevoir, ce qui revient à créer artificiellement un marché qui

n'existe pas (Tacheix, 2005). Deux types de valeur peuvent être alors attachés au capital naturel :

- sa valeur de remplacement qui correspond à la dépense qu'il faudrait consentir pour le remettre en état après une dégradation majeure ;
 - sa valeur de capitalisation qui, s'appliquant à tout bien générant un revenu monétaire durant une période donnée, repose sur l'hypothèse selon laquelle la valeur d'un bien est égale à la somme des revenus que l'on est en droit d'espérer de ce bien, ce qui suppose a) que ce bien ait une durée de vie limitée, b) que l'on connaisse cette dernière, c) que l'on puisse estimer la variation du revenu annuel selon les années. Connaissant le montant de ce revenu en début de période, noté (rt1), on cherche à en estimer l'équivalent en fin de période, noté (rtx), en utilisant un taux d'actualisation noté (i). C'est la raison pour laquelle, cette valeur de capitalisation est également nommée valeur actualisée des revenus attendus².
- 10 Quant aux services écosystémiques d'approvisionnement, ils sont évalués en fonction de la valeur vénale qui équivaut à la valeur marchande au moment où le bien fait l'objet d'une transaction.
- 11 Quelle que soit la méthode utilisée, la transaction marchande réelle ou fictive qui porte sur le bien naturel ne reflète qu'une partie de la valeur économique de celui-ci. C'est la raison pour laquelle, les économistes de l'environnement ont forgé la notion de valeur économique totale (Figure 2) d'un bien naturel (Gomez-Baggethun *et al.*, 2010). Celle-ci se subdivise en quatre composantes principales :
- la valeur d'usage se rapporte à l'ensemble des usages qui sont faits du milieu (pêche, tourisme, extractions de granulats...);
 - la valeur d'option en est la prolongation dans le futur, elle correspond à ce que les usagers sont prêts à payer pour maintenir l'option d'usages futurs, et pas toujours connus, du milieu ;
 - la valeur d'existence est celle qu'un individu attache à l'existence d'un milieu naturel, en dehors de tout usage de ce milieu. C'est à cette rubrique notamment que se rattache tout ce qui relève de la culture. Pour éviter la confusion entre valeur d'existence et valeur d'usage, la solution la plus simple consiste à n'évaluer la valeur d'existence qu'auprès des non-usagers du milieu. Se pose alors la question de la taille de la population à échantillonner et de sa localisation. Pourquoi s'arrêter aux populations résidentes? D'autres personnes peuvent porter de l'intérêt à un milieu donné comme le récif même s'ils habitent en zones tempérée ou froide. Comment prendre en compte cette opinion?
 - la valeur de legs ou d'héritage correspond à la projection dans le futur de la valeur d'existence, de la même manière que la valeur d'option est une projection dans le futur de la valeur d'usage.

Figure 2. Composition de la valeur économique totale d'un bien naturel tel que le récif



La spatialisation en question : paysage, capital naturel et services écosystémiques

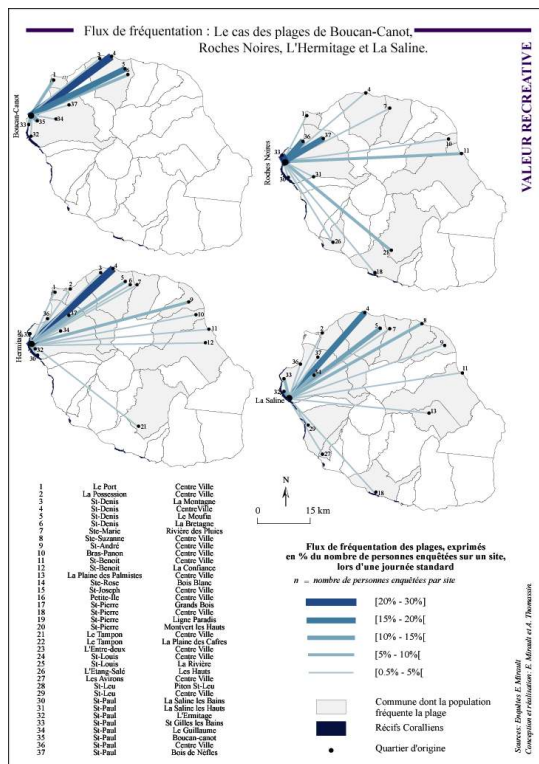
La vision des économistes : le capital naturel et son isotropie fonctionnelle

- 12 Pour les géographes, l'écosystème est un concept a-spatial (Richard, 1975) puisqu'il se compose de relations fonctionnelles qui concernent soit les espèces seules au sein d'une biocénose, soit les espèces et le biotope qui les abritent, auxquelles s'ajoutent des transferts d'énergie et de matière entre les biotopes. Par définition, aucune de ces relations ne s'inscrit dans l'espace. C'est la raison pour laquelle ont été forgés les concepts de paysage et de géosystème (Bertrand, 1972 ; Bertrand et Bertrand, 1992).
- 13 Le concept de capital naturel mis en avant par les économistes n'est pas a-spatial. Un capital naturel s'inscrit dans un espace géographique, il est donc localisable et correspond à l'extension spatiale du milieu naturel, dont, en utilisant une terminologie géographique, il constitue un des attributs. Mais sa relation à l'espace est faible ou peu précise. En effet, le capital naturel est assimilé à un ensemble homogène, une sorte de boîte noire dont on n'appréhende la dynamique qu'à travers les flux qu'elle reçoit de son environnement et les services écosystémiques qu'elle émet. Cette conception est issue de l'économie des ressources halieutiques, dans laquelle la dynamique des populations exploitées est exprimée sous la forme d'un modèle global de type Schaeffer-Gordon : les entrées correspondent à l'effort de pêche, c'est-à-dire l'ensemble des moyens permettant de capturer le poisson (Laurec et Le Guen, 1983), et au coût de sa mise en œuvre, tandis que les sorties se composent des prises et du revenu des pêcheurs (Gilly, 1989). Cette boîte

noire se caractérise par une isotropie parfaite. Ainsi toute unité de surface d'une entité récifale aura une valeur unique. Comme la majorité des études économiques portant sur la valeur de l'environnement cible la gouvernance territoriale à un niveau supra communal, le département, la région, voire le pays, ce principe d'isotropie conduit à présenter une valeur unique par niveau scalaire de gouvernance, même si plusieurs entités récifales aux caractéristiques très différentes sont en présence, de manière à mieux intégrer cette valeur à la décision publique.

- 14 Pour les géographes traitant du paysage, on est là face à une conception très réductrice qui interdit tout lien entre paysage et capital naturel, si ce n'est ramener la diversité du paysage à un taxon paysager unique, à l'issue d'un processus d'agrégation des taxons paysagers en une valeur moyenne. La difficulté est alors de définir une valeur moyenne, le taxon « qui a du sens ». En matière de cartographie, les typologies récifales proposées par le Millenium Coral Reef Mapping (Andrefouët *et al.*, 2005) et établies pour l'ensemble des récifs coralliens de la planète ainsi que celle proposée par l'IFRECOR (ARVAM, 2008) sont de type hiérarchique et comprennent plusieurs niveaux. Pour la géomorphologie, au sommet de la hiérarchie figure la dichotomie entre récifs continentaux et océaniques. Ceux-ci se scindent ensuite en grands complexes récifaux (atolls, bancs, atolls surélevés, îles, récifs barrières, récifs frangeants et structures marginales), qui se décomposent eux-mêmes en blocs qui eux-mêmes sont finalement constitués de combinaisons diverses d'unités géomorphologiques. À grande échelle, celle de la façade récifale d'une île par exemple, cette approche a du sens, mais dès lors que l'on s'intéresse à une analyse fine de l'environnement récifal, l'échelle d'une aire marine protégée par exemple, cette valeur moyenne devient difficile à définir.
- 15 Cependant, il est de plus en plus rare que le récif soit traité comme un simple capital naturel. Il est généralement présenté comme la combinaison d'un capital naturel et des services écosystémiques qu'il génère, ce qui lui confère une dimension spatiale supplémentaire : l'aire qu'occupent les bénéficiaires de ses services (Figure 1). Ce thème constitue une interface entre économistes et géographes pour des travaux communs portant sur l'estimation du nombre de ces bénéficiaires et, pour chaque service, la cartographie d'un bassin de concernement à l'image des bassins d'attractivité des plages de La Réunion (Figure 3) définis par les flux de fréquentation de chaque plage (Mirault et David, 2006 ; Mirault, 2007).
- 16 Mais l'apport des géographes à l'économie de l'environnement ne doit pas se limiter à la cartographie des services écosystémiques et de leurs bénéficiaires. L'enjeu principal est de spatialiser le capital naturel, ce qui implique un changement conceptuel radical en considérant qu'il ne s'agit plus d'un espace isotrope, mais d'un espace segmentable en plusieurs espaces-ressources qui émettent des services écosystémiques spécifiques.

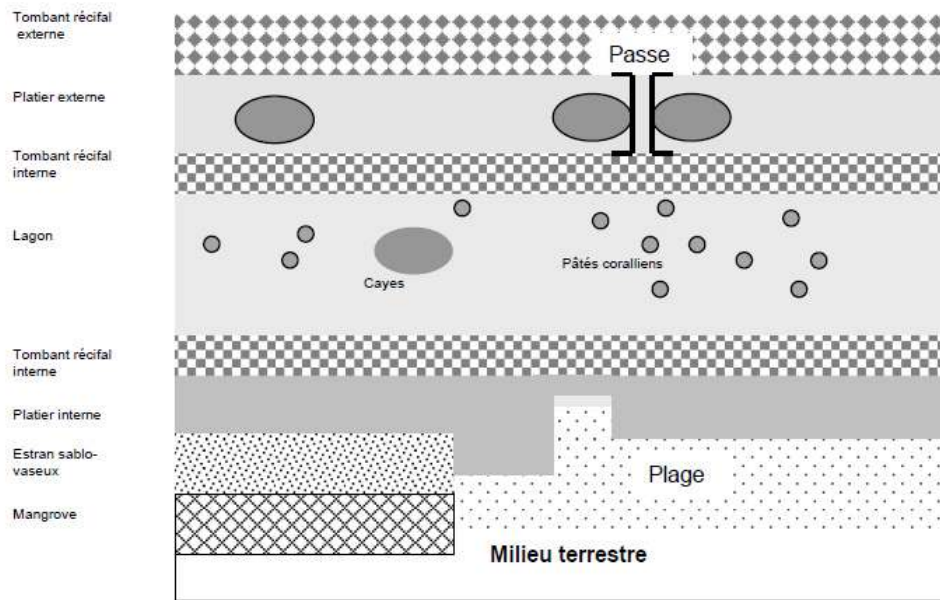
Figure 3. Un exemple d'espace de concernement des bénéficiaires d'un service écosystémique : l'exemple des bassins d'attraction des plages de La Réunion



La vision du géographe : le capital naturel et ses espaces ressources émetteurs d'usages

- 17 Le concept d'espace-ressource associe en une même entité l'espace et les ressources qu'il abrite comme objet d'usage ou de représentation liée à leur valeur d'existence. Dans le cas du récif, les espaces-ressources se déclinent selon quatre composantes qui se superposent : la géomorphologie, la bathymétrie, l'habitat, la biocénose. Les deux premières se rapportent à l'espace, les deux dernières aux ressources. Selon cette perspective, le capital naturel peut être assimilé à un paysage, et les espaces-ressources à autant d'unités paysagères. Selon l'échelle à laquelle on l'observe, son âge et son type (récif frangeant, récif barrière, atoll), un récif se décompose en plus ou moins d'espaces ressources. Une douzaine d'espaces-ressources sont communément rencontrés (Figure 4). Chacun d'eux génère des services écosystémiques spécifiques.

Figure 4. Les principaux espaces-ressources du récif



18 Trois grands types de services écosystémiques peuvent ainsi être distingués :

- les flux de matière ou d'énergie émis vers l'extérieur par le capital naturel qui ne deviennent services d'approvisionnement que lorsqu'ils sont mis en usage ou révélés par l'action de l'homme, qu'il s'agisse d'un travail ou d'une représentation – cas des images émises par le paysage « récif corallien » que le cerveau transforme de niveau d'énergie en information : on parlera alors d'espaces-ressources émetteurs de services « travaillés » (David *et al.*, 2007) ;
- les services inhérents à la simple présence du capital naturel Récif, qui ne demandent aucun travail humain pour être révélés et mis en œuvre. Le principal est la protection du trait de côte contre l'énergie des vagues qui se brisent sur le platier externe : on parlera alors d'espaces-ressources émetteurs de services « non travaillés » ;
- les services émis par le capital Récif et mis en usage par la fréquentation des populations humaines du dit récif, que cette fréquentation s'accompagne d'un travail visant à exploiter les ressources du récif - tel est le cas de la pêche, une population de poissons ne devenant stock exploité puis production que par l'intermédiaire de l'effort mis en œuvre par le pêcheur - ou d'une simple utilisation de l'espace dans le cadre d'activités récréatives. On parlera alors d'espaces-ressources-usages (Figure 5, Tableau 1).

Figure 5. Des espaces-ressources aux espaces-ressources-usages

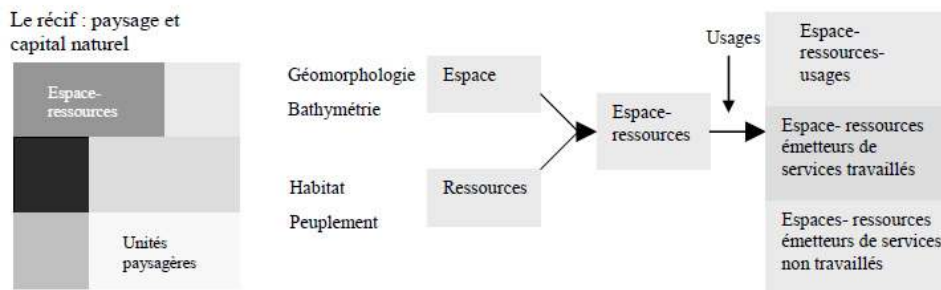


Tableau 1. Espaces-ressources, acteurs et usages des récifs, le cas de l'océan Indien

Espaces-ressources	Acteurs	Usages
Plages	Touristes, population locale et population urbaine de l'île	Activité balnéaire
	Ramasseurs de sable	Extraction de sable
Estrans sablo-vaseux	Population urbaine de l'île* et population locale**	Collecte de coquillages, crustacés, pêche au filet
Platier interne	Population urbaine de l'île* et population locale**	Collecte de coquillages, crustacés et corail
Lagon ou grand chenal d'embarcation	Pêcheurs artisans et informels	Pêche au filet et à la ligne
	Plaisanciers nationaux et touristes	Plaisance dont mouillage des bateaux
	Ramasseurs de sable	Extraction de sable
	Aquaculteurs	Aquaculture de coquillages algues et poissons
	Agences de voyage	Promenade en bateau à fond de verre
Pinacles coralliens	Pêcheurs artisans et informels	Pêche au filet, à la ligne et sous-marine
	Plaisanciers nationaux et touristes	Plongée sous-marine
Tombant récifal interne	Pêcheurs artisans et informels	Pêche ligne et plongée***, collecte éponge et corail
	Plaisanciers nationaux et touristes	Chasse sous-marine
Platier externe	Plaisanciers nationaux et touristes, pêcheurs informels	Collecte de coquillages, crustacés, corail, poisson
	Extracteurs de corail	Extraction pour le BTP
Caye ou îlot corallien	Plaisanciers nationaux et touristes	Activité balnéaire
	Hôteliers	Hébergement touristique
	Population locale	Habitat
	Ramasseurs de sable	Extraction de sable

Tombant récifal externe	Pêcheurs artisans et informels	Pêche ligne et plongée***, collecte éponge et corail
	Plaisanciers nationaux et touristes	Plongée sous-marine Chasse sous-marine
Passé	Pêcheurs artisans et informels	Pêche à la ligne et sous-marine

Légende : * disposant d'un mode de transport ; ** pêcheurs informels et population fréquentant les plages ; *** poissons, crustacés et coquillages

- 19 Les espaces-ressources-usages, espaces-ressources émetteurs de services « travaillés » et espaces-ressources émetteurs de services « non travaillés » peuvent se juxtaposer spatialement dans le capital naturel Récif ou se surimposer ; les mêmes espaces-ressources peuvent alors émettre des services non travaillés ou travaillés tout en accueillant des usagers du récif qui en exploiteront les ressources.
- 20 Cette nouvelle conception du capital naturel Récif, assimilé à un ensemble d'espaces-ressources mis en usage par les bénéficiaires des services écosystémiques générés, présente deux avantages majeurs : elle permet d'une part de recentrer l'évaluation économique sur le fonctionnement du récif au lieu de se contenter d'aborder sa valeur économique via le consentement à payer des usagers pour le préserver ; d'autre part, elle autorise l'expression de la valeur du capital Récif selon la valeur des espaces-ressources qui le composent. Ces résultats peuvent être mis en avant pour prioriser les espaces-ressources à protéger, l'accent étant mis sur ceux présentant les valeurs les plus hautes. Toutefois, il convient d'être réaliste. Bien que hautement souhaitable, la collaboration pluridisciplinaire entre géographes et économistes n'est pas encore à l'ordre du jour. Elle se heurte notamment à certains pans de la rationalité néoclassique des économistes. Comme nous allons brièvement l'exposer.

Les logiques financières de l'évaluation économique des services écosystémiques

- 21 L'économie est une science très normative et très structurée qui construit ses théories dans le strict respect du cadre théorique général. Bien qu'un grand nombre d'entre eux, qui se revendiquent de l'école de l'économie écologique (ecological economics) s'en défendent³, les économistes de l'environnement s'inscrivent pour la plupart dans le cadre de l'analyse néoclassique, hormis la question de la substitutionnalité du capital naturel par le capital manufacturé. Ce positionnement conduit l'économie de l'environnement à délaisser les fondamentaux de l'économie des ressources pour emprunter de nouvelles voies, structurées par des logiques financières. Nous en donnerons ici trois exemples qui, de notre point de vue, sont autant de dérives qui complexifient la multidisciplinarité entre économistes et géographes.
- 22 Le premier exemple sera qualifié de « dérive théorique d'un système centré sur l'offre vers un système centré sur la demande ». D'une manière générale, mesurer les services écosystémiques d'un capital naturel revient à envisager ce capital sous l'angle de l'offre de biens et services qu'il peut procurer. La mesure de la valeur de cette offre devrait donc reposer sur la mesure d'une part des fonctions écologiques de ce capital, que permet

d'approcher la diversité en habitats et peuplement, d'autre part des quantités et nature des flux de services écosystémiques que ce capital génère. Cette mesure complexe requiert une étroite collaboration avec les écologues, qui doivent pouvoir disposer d'un modèle détaillé de fonctionnement de l'écosystème. Ce type de modèle reste encore rarissime. Aussi la tendance générale s'orientent-elle vers une simple analyse de la demande portant sur ces flux, centrée sur le nombre de demandeurs et leurs revenus moyens. Cette logique conduit à attribuer des valeurs extrêmement dissemblables à deux récifs analogues en termes de superficie, de morphologie, de communautés floristiques et faunistiques et de types de services fournis aux populations riveraines sur la simple base de PIB par tête différents. Les valeurs économiques les plus fortes correspondent alors aux États riches, comme la Floride, et les plus faibles aux pays pauvres, comme Madagascar ou les Comores, sans tenir compte de la dépendance des populations riveraines au récif. Or pour un géographe, il est évident que, lorsque plus de la moitié de la population d'un littoral Vezo comme Andavadoaka⁴ dépend du récif pour son approvisionnement en protéines, la disparition de ce récif aura plus de conséquences sur cette population que la disparition d'un récif de taille équivalente en Floride. Ce n'est pas le PIB de l'usager qui fait la valeur du récif, mais la richesse écologique de celui-ci et le nombre de personnes qui en dépendent sans avoir d'autres alternatives que d'en exploiter les espaces-ressources.

- 23 Selon la même logique économique, deux récifs identiques en Floride présenteront des valeurs différentes en fonction du nombre d'hôtels qui les bordent. Plus la mise en tourisme du récif sera élevée, plus sa valeur sera grande. On arrive rapidement ainsi à un paradoxe intéressant : un récif dégradé par les eaux des stations d'épuration des hôtels et le passage trop fréquent des embarcations associées à ces hôtels peut avoir une valeur économique nettement supérieure à un récif présentant un parfait état écologique, mais bien moins « mis en valeur » par le tourisme international.
- 24 Le second exemple illustre de manière encore plus nette les logiques financières structurant l'économie de l'environnement. Il porte sur l'utilisation d'une valeur d'actualisation pour estimer la valeur économique d'un capital naturel comme le récif, comme si celui-ci était un capital financier. Ce taux d'actualisation est censé mesurer l'évolution de la valeur du récif dans le temps, mais son calcul ne s'appuie aucunement sur l'état de l'écosystème et ses prévisions d'évolution puisqu'il correspond au taux auquel les banques se prêtent de l'argent dans un ensemble sous-régional, mesure du risque de ne pas être remboursé encouru par un prêteur. Dans le Pacifique, ce taux d'actualisation est actuellement de 10 %, montant qui reflète le mauvais état des économies régionales et de leur monnaie. Il est beaucoup plus bas aux Bahamas, qui profitent du faible taux de l'argent au jour le jour aux États-Unis, la parité du dollar des Bahamas étant alignée sur celle du dollar US. Or d'un point de vue écologique, les récifs des Bahamas sont nettement plus dégradés que ceux du Pacifique, ils devraient donc bénéficier d'un taux d'actualisation plus élevé, le risque étant plus grand que dans le Pacifique la qualité des services rendus aux populations riveraines du récif soit nettement plus faible au bout de dix ans. En toute logique, si elle était uniquement axée sur ses fonctions et services écosystémiques, la valeur réelle d'un récif devrait être indépendante des fluctuations des cours des monnaies, de la spéculation en ce domaine, comme de la note attribuée par les agences de notation internationales aux pays, qui reflètent uniquement les risques encourus par la finance internationale pour prêter de l'argent à ces pays, indépendamment de toute considération concernant le milieu naturel.

- 25 Le troisième exemple porte sur les transferts de valeur qui sont une opération commune en économie de l'environnement. Il s'agit d'attribuer à un milieu naturel A, la valeur calculée pour un milieu naturel B, hypothèse étant faite que A est analogue à B. Or, cette analogie est rarement questionnée et les paramètres devant la mesurer ne font guère l'objet de recherche. À l'évidence, les transferts de valeur du capital naturel et des services qu'il génère sont une application au milieu naturel du principe de substitutionnalité, cher à l'économie néoclassique. Mais comment imaginer que l'on puisse affecter à un hectare de récif de la Martinique ou de la Guadeloupe une valeur des services écosystémiques calculée d'après des études portant sur Mayotte ou Wallis? Les habitats et les biocénoses sont différents ; quant aux usagers des récifs, leur grande hétérogénéité en ce qui concerne l'économie, la culture et la société rend illusoire tout transfert de valeur, d'autant que bien souvent la représentation que chaque population se fait de l'argent diffère également. L'exercice est particulièrement périlleux lorsqu'il s'agit de transférer dans une économie peu monétarisée, dont la population refuse que l'argent soit un vecteur de promotion sociale individuelle, les valeurs monétaires d'un récif entièrement dédié à l'économie balnéaire internationale.
- 26 Cette financiarisation de l'évaluation économique de l'environnement semble un processus pérenne.
- 27 D'une part, elle s'inscrit dans un mouvement beaucoup plus ample de financiarisation de l'économie, processus qui peut être qualifié de durable puisqu'il a résisté à la crise financière mondiale de 2007-2008. La circulation des flux monétaires étant assurée par les réseaux de circulation de l'information, qui sont incomparablement plus rapides que les réseaux de transport des biens et des marchandises, il n'y a rien d'étonnant à ce que la finance soit le premier bénéficiaire du processus de globalisation des économies en cours et que les logiques financières deviennent prépondérantes, voire hégémoniques, dans les préoccupations et stratégies des entreprises d'envergure internationale comme dans celles des États.
- 28 D'autre part, la transaction financière s'affirme de plus en plus comme le nouveau vecteur de la régulation des rapports sociétés/milieus, qu'il s'agisse de la généralisation du marché du carbone et des droits à polluer sur la scène internationale, de la montée en puissance de l'initiative REDD des Nations Unies sur la réduction des émissions de carbone issues de la déforestation et de la dégradation des forêts, voire de l'arrivée probable à court ou moyen termes des quotas individuels transférables pour la gestion des pêcheries en Europe.

Conclusion

- 29 La demande actuelle des pouvoirs publics en matière d'évaluation économique de l'environnement et plus particulièrement des services écosystémiques est une tendance de fond qui s'inscrit dans la financiarisation croissante des affaires publiques. Elle a donc peu de chance de s'estomper dans les prochaines années. Cette tendance interpelle les géographes et devrait les conduire à proposer aux économistes des travaux multidisciplinaires afin d'enrichir la vision que ceux-ci se font du monde. Au miroir du capital naturel, que les économistes perçoivent comme étant une notion isotrope, le paysage apporte la notion d'unités paysagères, qui se déclinent en espaces-ressources et en espaces-ressources-usages. Le besoin de pluridisciplinarité en économie de

l'environnement est d'autant plus fort que cette discipline tend de plus en plus à se conformer aux logiques et théories de l'analyse financière. Cette évolution ne peut conduire qu'à une impasse, car elle consacre le découplage entre l'écosystème et sa valeur. Les notions d'espaces-ressources et d'espaces-ressources-usages sont un moyen puissant de réduire ce découplage. À l'évidence, l'évaluation économique de l'environnement est une affaire trop importante pour la laisser aux seules mains des économistes de la finance.

BIBLIOGRAPHIE

- Andréfouët, S., Chauvin C., Spraggins S., Torres-Pulliza D. et C. Kranenburg, 2005, *Atlas des récifs coralliens de Polynésie française*, Nouméa, Centre IRD, 38 pages + 86 planches.
- ARVAM, 2008, *Rapport intermédiaire IFRECOR. Thème d'intérêt transversal « cartographie des récifs coralliens »*, ARVAM/IFRECOR/Université de La Réunion, 77 p.
- Belwood, D.R., T.P. Hughes, C. Folke et M. Nyström, 2004, Confronting the coral reef crisis. *Nature*, 429, pp. 827-833.
- Bertrand, G., 1972, Ecologie d'un espace géographique : les géosystèmes du Valle de Prioro. *L'Espace géographique*, 2, pp. 113-128.
- Bertrand, C. et G. Bertrand, 1992, La géographie et les sciences de la nature. In Bailly, A., Ferras, R. et D. Pumain, eds. *Encyclopédie de la géographie*. Paris : Economica, chap. 7, pp.110-127.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hanonnon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, et P. Sutton, 1997, « The value of the world's ecosystem services and natural capital », *Nature*, 387, pp. 253-260.
- David, G., 2005, Spatialité et temporalité océanes, Recherches sur les îles et les rivages de l'Océanie et de la partie occidentale de l'océan Indien. Paris, Université Paris IV-Sorbonne, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. 2005, Vol 1. *Itinéraire d'un chercheur géographe de la mer et des îles*, 369 p. multigr., Vol.2 *Îles et rivages de l'Indo-pacifique, variations géographiques*, 428 p. multigr.
- David, G., J.B. Herrenschmidt, E. Mirault et A. Thomassin, 2007, *Valeur sociale et économique des récifs coralliens du Pacifique Insulaire - Éléments méthodologiques*. Nouméa, CRISP/IRD, 47 p. http://www.crisponline.net/Portals/1/PDF/C1A4_Manuel_socio_FR.pdf
- David, G. et M. Pinault, 2009, *Appui à la mise en place de réserves marines pour le développement durable des littoraux du sud-ouest de Madagascar*. IRD/ARVAM/FCR, [En ligne]. URL : <http://www.andavadoaka.ird.fr>
- Dérior P., et A.-E. Laques, 2004. Évaluation paysagère et diagnostic de territoire : de l'évaluation du paysage à l'évaluation par le paysage, Actes du colloque "l'évaluation du paysage, une utopie nécessaire?" (Montpellier, 15-16 janvier 2004), UMR 5045-CNRS Mutation des territoires en Europe, Avignon, Publications UPV, pp. 447-464.
- Ehrlich, P., H.A. Mooney, 1983, Extinction, substitution and ecosystem services. *Bioscience*, 33, pp. 248-254

- Failler, P., E.L. Pètre et J.-P. Maréchal, 2010, Valeur économique totale des récifs coralliens, mangroves et herbiers de la Martinique. *Études caribéennes* [En ligne], 15, mis en ligne le 21 décembre 2010. [En ligne] URL : <http://etudescaribeennes.revues.org/4410>
- Gilly, B., 1989, Les modèles bioéconomiques en halieutique : démarche et limites. *Orstom Cah. Sc. Hum.*, 25 (1-2), pp. 23-33.
- Gomez-Baggethun, E., R. de Groot, P. L. Lomas et C. Montes, C. 2010, The history of ecosystem services in economic theory and practice : from early notions to market and payment schemes. *Ecological Economics*, 69, pp. 1209-1218.
- Hamilton, K., 2006, *Where Is the Wealth of Nations, measuring capital for the 21st century*. Washington, World Bank, 188 p.
- Laques, A-E., 2009, *Paysage, image et observatoire : lire et diagnostiquer les territoires amazoniens*. HDR, Vol. 3 : Mémoire de recherche inédit, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse / IRD Unité ESPACE, 271 p.
- Laques, A-E, P. Léna, P. de Robert, et J.-L. Guillaumet, 2009, *La spatialisation de la biodiversité : un outil pour la gestion durable des territoires*. Paris, IRD Editions, coll. Latitude 23, 128 p.
- Laurec, A. et J.-C. Le Guen, 1981, Dynamique des populations marines exploitées : concepts et modèles. Brest : *CNEXO, Rapports scientifiques et techniques* 45, 118 p.
- Mc Allister, D.E, 1988, Environmental, economic and social costs of coral reef destruction in the Philipines. *Galaxea*, 7, pp. 161-178.
- Mirault, E., 2007, *Les fonctions et enjeux socio-économiques des écosystèmes récifaux : une approche géographique des valeurs de l'environnement appliquée à l'île de La Réunion*. Thèse, Université de Paris X : Nanterre, 650 p.
- Mirault, E. et G. David, 2006, *Estimation des valeurs socio-économiques des récifs coralliens de l'île de la Réunion*. Projet VALSECOR, DVD de restitution. St Denis de la Réunion, IRD/DIREN/IFRECOR/UE.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2003, *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Chapter 2: *Ecosystems and Their Services*, New York.
- Moberg, F. et C. Folke, 1999, Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological economics*, 29, pp. 215-233.
- Pascal, N., 2010. *Ecosystèmes coralliens de Nouvelle-Calédonie Valeur économique des services écosystémiques* Partie I: Valeur financière. IFRECOR Nouvelle-Calédonie, Nouméa, Avril 2010, 155 p + 12 planches.
- Richard, J.F., 1975, Paysage, écosystème, environnement : une approche géographique. *L'espace géographique*, vol. 4, n°2, pp. 81-92.
- Salvat, B. (ed.), 1987, Human impacts on coral reefs : facts and recommendations. Moorea : E.P.H.E., 253 p.
- Tacheix, T., 2005, Le cadre de l'économie néoclassique de l'environnement. *Liaison Energie-Francophonie*, 66-67, pp. 18-23.
- TEEB, 2010, *Mainstreaming the Economics of Nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*, Nairobi/Bruxelles, UNEP/UE, 49 p.
- Wilkinson, C. (ed.), 1998, *Status of coral reefs of the world*, Townsville: Australian Institute of Marine Science, 184 p.

NOTES

1. Conscient de cette lacune, l'IFRECOR a lancé en 2006 un thème d'action transversal (TIT) axé sur la socio-économie des récifs après qu'une première étude pilote ait été réalisée à La Réunion (Mirault, David, 2006 ; Mirault, 2007). L'objectif est de couvrir l'ensemble de l'outre-mer français sur la période 2006-2015. Les deux premières études de ce TIT ont été réalisées en Nouvelle-Calédonie (Pascal, 2010) et en Martinique (Failler *et al.* 2010.). Les récifs de Saint Martin dans la Caraïbe ont été étudiés en 2011, ceux de Mayotte dans l'océan indien le seront en 2012.

2. Le revenu actualisé rt_x au temps x est calculé en additionnant x fois les revenus escomptés au temps $t+1$, tel que $rt_x = rt_1 (1+i) + rt_2 (1+i) \dots + rt_{(x-1)} (1+i)$ où $rt_2 = rt_1 (1+i)$. Ainsi avec un taux d'actualisation de 5 %, un revenu locatif de 1 000 euros par mois sera de 1 551 euros au bout de 10 ans pour une valeur de capitalisation de 150 950 euros, correspondant à l'ensemble des loyers perçus.

3. La fin des années 1980 a vu une scission au sein des économistes de l'environnement entre ceux qui affichaient une acception totale de l'analyse néoclassique et les hétérodoxes qui contestaient le principe de substitutionnalité du capital naturel par le capital manufacturé (Gomez-Baggethun *et al.*, 2010). Pour les premiers, ce qui importe est la croissance ou le maintien du capital total, quelle que soit sa nature. Ainsi si l'épuisement d'un capital naturel d'une valeur X permet la constitution d'un capital manufacturé d'une valeur X ou mieux supérieure à X , l'opération est considérée comme logique et légitime. Pour les « partisans » de l'économie écologique, qui ont créé la revue *Ecological Economics* pour diffuser leurs points de vue, cette opération se solde par la destruction d'un capital naturel qui représente un coût économique pour la constitution du capital manufacturé. Cette logique est actuellement mise en avant par l'AFD (Agence Française de Développement) qui s'appuyant sur les travaux de K. Hamilton (2006), économiste de la banque mondiale, propose une nouvelle mesure de la croissance économique en faisant entrer comme valeur négative la destruction du capital naturel. Ainsi des pays présentant une croissance économique spectaculaire, mais reposant sur la surexploitation de leurs ressources forestières peuvent au final se retrouver avec une croissance totale négative.

4. Voir David, G., Pinault, M. Appui à la mise en place de réserves marines pour le développement durable des littoraux du sud-ouest de Madagascar. IRD/ARVAM/FCR. 2009, site <http://www.andavadoaka.ird.fr>

RÉSUMÉS

Les services écosystémiques sont une manière récente de voir le monde sous le prisme de l'économie. Facilitant l'intégration de l'environnement dans la décision publique, ils font l'objet d'une demande grandissante. Les récifs coralliens n'échappent pas à cette évolution. L'évaluation économique des services écosystémiques qu'ils génèrent se fait sous la forme d'une valeur économique totale, qu'on applique à l'ensemble d'un récif donné, considéré comme un capital naturel, sans tenir compte de son hétérogénéité en matière de géomorphologie, d'habitats, de biocénoses et d'usages. Cette isotropie fonctionnelle du capital naturel récif, perçu comme une boîte noire, constitue une puissante contrainte pour intégrer l'évaluation des services écosystémiques qu'il génère à la gouvernance locale. La solution consiste à croiser cette

conception économique à une conception géographique considérant le récif comme un paysage, composé d'espaces ressources générant des services écosystémiques spécifiques. Mais cette vision pluridisciplinaire se heurte à la financiarisation grandissante de l'évaluation économique des services écosystémiques. Cette évolution ne peut conduire qu'à une impasse, car elle consacre le découplage entre l'écosystème et sa valeur. Il est donc urgent de mieux intégrer le paysage dans l'évaluation des services écosystémiques.

Ecosystem services are a recent way of thinking the world through the prism of economics. They drive to a better integration of the environment into economic and development decision making. They are subject to increasing demand, including the coral reef ecosystem management. For valuing coral reef ecosystem services, the more common way is to go through the total economic value. This total value is applied to the whole coral reef capital considered as a black box, regardless of its heterogeneity in terms of geomorphology, habitats, biotic communities and uses. This functional isotropy of this natural capital is a big constraint for integrating the valuation of ecosystem services into the local governance. The solution needs a cross cutting point of view, mixing economics and geography. Thus the reef is not only a natural capital but also a landscape composed of associated resources spaces generating specific ecosystem services. But the finance orientated trend for valuing the environment makes more and more weak this cross cutting view and drives to a deadlock. A better economic valuation of the coral reef ecosystem services needs to bridge urgently the functional ecosystem and its value. Linking the landscape and the ecosystem services could be the first step of this process.

INDEX

Index géographique : Océanie

Mots-clés : services écosystémiques, capital naturel, paysage, espaces-ressources, récifs coralliens, pluridisciplinarité

Keywords : ecosystem services, natural capital, landscape, resources associated space, coral reefs, cross cutting issue

AUTEURS

GILBERT DAVID

IRD UMR 228 ESPACE-DEV/Géomer, BP 70, 29280 Plouzané, Courriel : gilbert.david@ird.fr

ÉMILIE MIRALTO

UMS 3108 Université Blaise Pascal – CNRS, Clermont-Ferrand, Courriel : emilie.mirault@univ-bpclermont.fr

GWENAËLLE PENNOBER

Université de La Réunion/ UMR 228 ESPACE-DEV, B.P. 50172, 97492 Ste Clotilde CEDEX, La Réunion, Courriel : gwenaelle.pennober@univ-reunion.fr

CHRISTOPHE RÉVILLION

IRD UMR 228 ESPACE-DEV, Maison de la télédétection 500 av. J.F. Breton - 34093 Montpellier cedex, Courriel : christophereve@hotmail.fr