

# LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES : UNE NOTION DISCUTÉE EN ÉCOLOGIE

Fanny Rives, Denis Pesche, Philippe Méral,  
Stéphanie M. Carrière

D'abord imaginé par des écologues, le concept de service écosystémique a été forgé pour souligner l'importance du rôle du fonctionnement des écosystèmes pour les sociétés humaines (Daily, 1997 ; de Groot, 1992 ; Ehrlich et Ehrlich, 1982). Dans un contexte de dégradation des écosystèmes et de disparition des espèces, le concept visait à sensibiliser sur la nécessité de maintenir ce fonctionnement, au-delà de la conservation de la biodiversité au sens strict. À partir de l'analyse des origines du concept de service écosystémique au sein de l'écologie, ce chapitre en explore les différents usages et les différents sens, ainsi que les débats que la notion a suscités au sein de la discipline. En effet, pour de nombreux spécialistes, l'appellation service écosystémique ne va pas de soi en écologie. Tant que le concept avait pour but de lancer un message d'alerte, son caractère métaphorique pouvait suffire. Mais aujourd'hui, dans la dynamique de l'après-Millennium Ecosystem Assessment telle qu'elle émerge avec l'IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) notamment, la question de l'évaluation de ces services devient centrale. Elle renvoie donc inévitablement aux problèmes posés par les zones d'ombre de ce concept par rapport à l'enjeu plus général de conservation de la biodiversité. Ceci est largement perceptible lorsque l'on observe les cadres d'évaluation proposés par différents institutions ou chercheurs. Dans une première section, nous revenons sur les racines écologiques de la notion de service écosystémique. Dans une deuxième section, nous identifions ces zones d'ombre à travers l'exposé de quelques questions clés. Dans une troisième section, nous illustrons ces

problèmes à travers l'étude des cadres d'analyse les plus discutés dans la littérature et dans les institutions environnementales.

## ÉVOLUTION DE LA NOTION EN ÉCOLOGIE

Le concept de service écosystémique, tout comme ceux l'ayant précédé (services de la nature, fonctions de la nature, fonctions de l'environnement), a été mis en avant par quelques écologues dans les années 1970 dans le but de souligner la dépendance des sociétés humaines à la nature et l'urgence de sauvegarder le bon fonctionnement des écosystèmes (Ehrlich et Ehrlich, 1982). Au-delà d'un cri d'alarme, certains auteurs affichent la volonté d'introduire avec ce concept une nouvelle manière d'appréhender, plus écosystémique, les bénéfices que les humains tirent de la nature. Cette posture introduit une rupture avec le terme plus ancien de ressources naturelles, centré, lui, sur les composantes utiles des écosystèmes (eau, végétaux, animaux par exemple), et non sur les processus permettant le renouvellement de ces composantes, ni sur ceux directement utiles aux hommes (régulation des cycles hydriques, stockage du carbone par exemple).

### LES MOTIVATIONS INITIALES : SENSIBILISATION ET PRISE EN COMPTE DES PROCESSUS ÉCOLOGIQUES

L'introduction de cette nouvelle approche émane de la volonté de reconnaître et de mettre en évidence que le fonctionnement global des écosystèmes, et pas seulement de leurs composants pris isolément, est utile aux humains. L'un des précurseurs du concept de service écosystémique souligne que, traditionnellement, la valeur des écosystèmes naturels n'était prise en compte que lorsqu'ils avaient un usage pour l'homme (de Groot, 1992). Pour l'auteur, « le concept de fonctions environnementales inclut non seulement les biens récoltés (les ressources naturelles au sens strict) et les valeurs d'usage des terres mais renvoie également aux autres bénéfices moins tangibles des espaces naturels » (*ibid.*, p. 4). Les fonctions de l'environnement sont ainsi définies comme « la capacité des processus naturels et des composants à fournir des biens et des services qui satisfont les besoins humains ». Ce concept de fonctions de l'environnement inclut les ressources mais les situe au sein d'une perspective plus globale, car il intègre les processus écologiques dans les bénéfices que les humains tirent des écosystèmes.

Dans son ouvrage *Nature's Services*, Gretchen C. Daily (1997) introduit les services écosystémiques en tant que processus et souligne la distinction qu'elle y voit avec les biens fournis par les écosystèmes : « Les services écosystémiques sont les conditions et les processus par lesquels les écosystèmes naturels, et les espèces qui les constituent, soutiennent et satisfont la vie humaine » (Daily, 1997, p. 3). Ainsi, Daily souligne l'importance des processus écologiques, et ce plus spécifiquement dans les écosystèmes

naturels. Cette approche est motivée par la volonté de mettre en avant ces processus écologiques qui ne sont généralement pas reconnus, contrairement aux produits de l'agriculture et aux composantes de l'écosystème, telles que le bois ou le poisson, qui sont valorisés sur les marchés.

## RACINES ÉCOLOGIQUES DE LA NOTION DE SERVICE ÉCOSYSTÉMIQUE

Les premières hypothèses sur les relations entre diversité biologique et fonctionnement des écosystèmes ont été avancées, il y a déjà longtemps par Darwin : sur la base d'observations sur l'agriculture, on a alors pensé que la diversité des espèces devait avoir nécessairement un effet positif sur la productivité. Les premières études expérimentales sur les relations directes entre diversité des espèces et processus des écosystèmes ont débuté dans les années 1970. Ces études s'intéressaient aux effets d'une modification du fonctionnement des écosystèmes sur la diversité spécifique *via* l'ajout de nutriments (Huston, 1979 ; Silvertown, 1980).

À partir des années 1990, les écologues se tournent vers l'étude des effets de la diversité spécifique sur les processus écologiques ou les propriétés des écosystèmes. La question s'inverse donc par rapport aux études plus anciennes. D'après Naeem (2002), les approches sur la biodiversité évoluent. Alors que les écologues cherchaient à connaître l'origine de la biodiversité, ils s'attachent désormais à comprendre son rôle. Ces études se développent dans la lignée des ouvrages en écologie sur la biodiversité et sur les conséquences de sa dégradation (Ehrlich et Ehrlich, 1982 ; Wilson, 1992). Elles portent majoritairement sur les effets de la diversité spécifique sur la production de biomasse. Elles s'appuient sur des approches théoriques, sur des modèles (Tilman, Lehman et Thomson, 1997), sur des expérimentations à l'échelle de la parcelle (Tilman et Downing, 1994) ou sur des reconstitutions d'écosystèmes en milieu contrôlé (Naeem *et al.*, 1995) et, plus rarement, sur des suivis en milieu réel (Wardle *et al.*, 1997).

L'émergence des travaux sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes est attribuée aux inquiétudes de leurs auteurs sur les conséquences des pertes de biodiversité liées aux activités humaines (Hooper *et al.*, 2005) au sein d'une mouvance post-Rio 1992 (Cardinale *et al.*, 2012). Cet intérêt de la part des écologues a été renforcé par l'émergence des problématiques associées aux changements globaux (Symstad *et al.*, 2003).

Toutefois, selon les auteurs et les périodes, les finalités de ces travaux sont variables. Certains auteurs semblent être motivés par la volonté de démontrer le rôle de la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes (Tilman, Lehman et Thomson, 1997). Si les questions sont étroitement liées, les méthodes pour y répondre sont différentes. Au regard des méthodes utilisées, les premières études sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes étudiaient plutôt les effets dus à un changement du

nombre d'espèces ou de groupes fonctionnels, et non les conséquences des pertes d'espèces liées aux activités humaines.

Entre 1990 et 2012, ces études étaient justifiées par leur capacité à répondre aux questions relatives à la fourniture de services écosystémiques et pour leur utilité dans le domaine de la conservation de la biodiversité. L'utilisation des résultats sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes, obtenus à partir d'études expérimentales, pour tenter de répondre à des questions plus pragmatiques relatives aux conséquences des pertes de biodiversité sur la fourniture de services écosystémiques en milieu réel, soulève un certain nombre de questions méthodologiques (Cardinale *et al.*, 2012 ; Kremen, 2005). D'abord, les résultats sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes furent obtenus à partir de modèles théoriques ou d'expérimentations conduites à l'échelle de la parcelle tandis que les stratégies pour la conservation de la biodiversité ou le maintien des services écosystémiques se posent généralement à des échelles plus globales. Ensuite, la majorité des études concernent des évaluations des effets de la diversité sur la production. À partir de quelques études s'intéressant à d'autres processus, il a été démontré que l'effet de la diversité dépend des processus considérés (Hooper *et al.*, 2005). Par exemple, l'effet de la diversité sur des processus considérés comme importants dans l'approche par les services, tels que la régulation du climat ou la purification de l'eau, est plus difficile à étudier (Schwartz *et al.*, 2000). Il existe ainsi un décalage entre les processus importants à étudier pour évaluer les risques de perte de services et les processus qui ont été le plus largement étudiés en écologie fondamentale. Enfin, les expérimentations pour étudier les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes s'appuient sur une réduction aléatoire du nombre d'espèces. Pourtant, dans la réalité, les disparitions d'espèces ne se produisent pas de cette façon. Les aspects qui favorisent généralement l'extinction des espèces sont souvent positivement corrélés à ceux qui leur procurent une importance pour certaines fonctions des écosystèmes (Srivastava et Vellend, 2005 ; Zavaleta et Hulvey, 2004). Ainsi, les aspects qui rendent les espèces attractives ou nocives pour les humains sont souvent ceux qui caractérisent des contributions particulières de ces espèces dans les écosystèmes (Lawler, Armesto et Kareiva, 2002).

Les mêmes questions se posent dans le domaine de la conservation de la biodiversité (Schwartz *et al.*, 2000 ; Srivastava et Vellend, 2005), et de manière plus globale en écologie pour la validation de ces travaux en conditions réelles (Symstad *et al.*, 2003) ou pour mieux prendre en considération la complexité des écosystèmes (Lecerf et Richardson, 2010).

## DES DÉFINITIONS MULTIPLES, SOURCES D'INTERROGATIONS

L'analyse des travaux en écologie sur les services écosystémiques montre que ce concept est analysé de différentes façons au sein de la discipline.

Nous proposons une lecture de cette diversité d'interprétations ou d'acceptions à partir d'une revue de la littérature, mais aussi d'entretiens réalisés auprès d'écologues portant sur les définitions du concept et les classifications des objets intervenant dans la conceptualisation des relations entre écosystèmes et bien-être humain. Ces éléments ont permis de saisir les contours des diverses représentations existantes au sein de la communauté des chercheurs en écologie sur les services écosystémiques.

La majorité des auteurs se réfèrent à la définition la plus courante, celle donnée par le MEA (Millennium Ecosystem Assessment) : « les services écosystémiques sont les bénéfices que les hommes obtiennent des écosystèmes ». Cette définition large permet d'englober un grand nombre de processus et de produits au nom de la compréhension ou de l'évaluation des services écosystémiques. De plus, la classification des services de type supports, régulation, approvisionnement et culturels autorise l'étude d'une grande diversité de processus (voir l'introduction de l'ouvrage).

Suite à la publication du Millennium Ecosystem Assessment en 2005, plusieurs auteurs ont pointé du doigt des confusions ou des imprécisions dans la définition donnée. Ces controverses portent principalement sur cinq points :

- Les services écosystémiques sont-ils des entités ou des processus (Boyd et Banzhaf, 2007) ?
- Faut-il distinguer les fonctions des services (Hein *et al.*, 2006 ; Wallace, 2007) ?
- Faut-il distinguer les services écosystémiques des bénéfices (Fisher, Turner et Morling, 2009) ?
- Quel est le rôle des humains dans la fourniture de services écosystémiques (Braat et de Groot, 2012 ; Lele *et al.*, 2013 ; Tallis *et al.*, 2012) ?
- Faut-il prendre uniquement en compte les écosystèmes naturels ou élargir aux agroécosystèmes ?

## LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES SONT-ILS DES PROCESSUS OU DES ENTITÉS ?

La distinction entre processus et entité vise ici à souligner la différence entre, respectivement, l'expression d'une action et la description d'un matériau ou d'un objet (bois, eau, fruits). Cette distinction existe également entre services et biens, mais les termes de processus et d'entités seront employés ici compte tenu de l'ambiguïté relative au terme de service.

La définition et la classification du MEA laissent entendre que les services écosystémiques peuvent être des processus ou des entités. En effet, les services de régulation peuvent être considérés comme des processus (régulation du climat, traitement des déchets, etc.) ; les services support sont majoritairement des processus (formation des sols, photosynthèse, etc.) et des entités comme l'eau. Les services d'approvisionnement comprennent surtout des entités (la nourriture, le bois, les fibres, etc.) et les services

culturels incluent à la fois des entités (paysages culturels, etc.) et des processus ou des activités (loisirs, tourisme, etc.). Dans leur article sur la valeur des services écosystémiques, Costanza et ses collègues (1997) précisent que les biens (entités) et les services (processus) sont regroupés sous le terme de service écosystémique (Costanza *et al.*, 1997).

Daily, quant à elle, considère que les services écosystémiques sont des processus et les distingue donc des biens (Daily, 1997). Néanmoins, ceci n'empêche pas de considérer le rôle de ces processus dans la production d'entités (les biens des écosystèmes). Dans cette perspective, ces biens sont des résultats des services et non les services eux-mêmes.

Boyd et Banzhaf considèrent à l'inverse que les services doivent se cantonner aux entités et sont des composantes des écosystèmes, mais non des fonctions ou des processus (Boyd et Banzhaf, 2007).

Dans leur article introductif pour la revue *Ecosystem Services*, Braat et de Groot abordent cette question du regroupement des biens et services sous le terme de services écosystémiques. Ils caractérisent les processus par l'idée de « travail effectué » et les entités par l'idée de « produit » (ou bien) mais acceptent que ces aspects différents aient pu être regroupés sous le terme de services écosystémiques pour des raisons pratiques (p. 5). Ils suggèrent néanmoins que, pour les travaux futurs relatifs à ce concept, la distinction entre biens et services soit rétablie (Braat et de Groot, 2012).

## LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES SONT-ILS DES FONCTIONS DES ÉCOSYSTÈMES OU DES PRODUITS DE CES FONCTIONS ?

À l'origine, les fonctions des écosystèmes se définissent comme les processus intervenants au sein d'un écosystème sans tenir compte de l'utilité de ces processus pour les humains (Odum et Barret 1956, *in* Braat et de Groot, 2012).

Dans le MEA, l'intégration des services de type support dans la classification laisse entendre que les services écosystémiques peuvent être assimilés aux fonctions des écosystèmes. Lors de nos entretiens, cette catégorie de services est souvent appelée fonction. Néanmoins, les autres types de services mentionnés dans le MEA montrent que la notion de service écosystémique ne se cantonne pas aux fonctions. Les services culturels illustrent particulièrement bien ce fait. L'assimilation des services supports aux fonctions des écosystèmes a conduit certains auteurs à écarter ce type de services de leur classification (Hein *et al.*, 2006).

D'autres auteurs considèrent quant à eux les services comme la part des fonctions des écosystèmes qui sont utiles aux humains (Kremen, 2005 ; Luck *et al.*, 2009). Tout au long de son article, Kremen utilise les termes de service ou de fonction de façon indifférenciée. L'assimilation des services aux fonctions s'illustre aussi par le fait que l'auteur se réfère aux travaux

sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes pour tirer des conclusions sur la fourniture de services.

Wallace considère que les services écosystémiques sont des produits de fonctions. Compte tenu des ambiguïtés que peut soulever le concept de fonction, il retient le terme de processus et l'utilise comme synonyme de fonction. Les processus sont alors considérés comme les moyens qui permettent d'assurer des services (fins) (Wallace, 2007).

Enfin, d'autres auteurs introduisent une distinction supplémentaire entre les processus biophysiques, les fonctions et les services (de Groot *et al.*, 2012a). Les processus peuvent être interprétés comme les actions primaires (la production primaire ou la photosynthèse), tandis que les fonctions présentent un lien plus direct avec les services (fonction de purification de l'eau pour fournir le service eau potable, etc.). Enfin, certains auteurs précisent que les services peuvent résulter des interactions entre plusieurs fonctions (de Bello *et al.*, 2010).

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES, QUELS TYPES DE BÉNÉFICES ?

La définition et le cadre du MEA considèrent les services comme étant eux-mêmes les bénéfices pour les humains. Dans les cadres d'analyse plus récents, plusieurs auteurs distinguent les bénéfices de la notion de service. Ainsi, plusieurs auteurs considèrent les services comme des fournisseurs de bénéfices et non directement des bénéfices (Boyd et Banzhaf, 2007 ; Fisher et Turner, 2008). Pour illustrer le fait que certains auteurs définissent les services comme des bénéfices ou comme les attributs des écosystèmes qui conduisent à des bénéfices, Nahlik et ses collègues prennent l'exemple des poissons (Nahlik *et al.*, 2012). Si les services écosystémiques sont présentés comme des attributs (fournisseurs de bénéfices), les poissons seront des services écosystémiques, qu'ils soient pêchés ou non, tandis que si les services écosystémiques sont interprétés comme des bénéfices, alors ce seront uniquement les poissons pêchés qui seront considérés comme des services écosystémiques. Dans ces deux cas, les services écosystémiques sont des entités bien qu'ils puissent être considérés comme bénéfice ou fournisseur de bénéfice. L'introduction des bénéfices en aval des services dans la relation entre écosystèmes et bien être humain relève d'une double volonté, tout d'abord, de distinguer clairement ce qui est perçu comme ayant un impact sur le bien-être humain (par exemple plus de nourriture, moins d'inondations) et ensuite de reconnaître que, pour que les écosystèmes aient un impact sur le bien-être humain, cela nécessite une contribution d'autres formes de capital, notamment du capital humain. Les services peuvent ainsi se définir comme des processus strictement écologiques (qui affectent le bien-être humain) tandis que, pour en tirer des bénéfices, il faut intervenir en apportant des capitaux.

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES, DES PRODUITS OU DES COPRODUITS ?

Dans sa synthèse, le MEA propose deux définitions légèrement différentes : « les services écosystémiques sont les bénéfices fournis par les écosystèmes » (p. 39) et, plus loin, « les services écosystémiques sont les bénéfices que les hommes obtiennent des écosystèmes » (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p. 40).

La première définition sous-entend que les services sont issus exclusivement des processus écologiques, tandis que la seconde laisse entendre que des dynamiques ou des capitaux extérieurs à l'écosystème peuvent participer à la fourniture de services (Fisher, Turner et Morling, 2009). Ces deux tendances s'illustrent dans le document à travers l'emploi de verbes d'action associés aux services écosystémiques. Ces services peuvent être « utilisés », « dégradés », « maintenus », « conservés », etc., ce qui laisse entendre que les services écosystémiques sont des composantes des écosystèmes, au même titre que pouvaient l'être les ressources naturelles (Weber, Betsch et Cury, 1990). On peut également « inciter/payer les propriétaires à fournir des services écosystémiques » ou « augmenter la productivité des services écosystémiques », ce qui sous-entend une participation humaine dans la fourniture de services écosystémiques.

Le cadre proposé par le MEA (voir introduction générale) met d'abord l'accent sur une relation unidirectionnelle des écosystèmes vers le bien-être humain, qui correspondrait plutôt à la première définition.

La majorité des définitions de cette notion semblent reconnaître que l'existence d'un service écosystémique est conditionnée par la présence d'un bénéficiaire, qui utilise ou perçoit ce service. Certains auteurs soulignent que les services n'existent pas de façon isolée des besoins humains (Haines-Young *et al.*, 2010). Ceci est une première façon de lier les humains à l'existence du service.

Le rôle des activités humaines pour la fourniture de services peut aussi être considéré à travers l'impact de ces dernières sur les écosystèmes. Ainsi, les hommes modifient les écosystèmes et ces derniers vont donc fournir des services différents. Cette façon d'intégrer les activités humaines apparaît également dans le cadre conceptuel du MEA avec les effets des « moteurs directs de changement » (usage des technologies, changement dans l'usage des sols, etc.) sur les services écosystémiques. Ces deux manières de considérer le rôle des humains dans la fourniture de services sont résumées dans la figure 2.1.

Néanmoins, dans ces approches, le service est toujours considéré comme un produit de l'écosystème, qu'il y ait ou non intervention humaine sur ce même écosystème. Certains auteurs estiment que les services écosystémiques sont de nature écologique (Fisher et Turner, 2008). Ainsi, dans la mise en œuvre de l'approche par les services, les études qui proposent une évaluation des services se limitent le plus souvent à évaluer un potentiel biophysique,

sans tenir compte de l'existence d'un bénéficiaire ou d'une demande (Tallis *et al.*, 2012). Les travaux qui cherchent à cartographier les services écosystémiques se basent eux sur des caractéristiques biophysiques telles que des fonctions ou des composantes des écosystèmes (Egoh *et al.*, 2008), ou des fonctions particulières des écosystèmes pour cartographier la distribution de services dans l'espace (Lavorel *et al.*, 2011).

D'autres auteurs estiment que les activités humaines peuvent contribuer à la production de services écosystémiques. Pour mesurer la véritable fourniture de ces services, ils considèrent comme nécessaire de prendre en compte la participation des activités humaines (Tallis *et al.*, 2012). Cette proposition d'analyse révèle une représentation des services écosystémiques comme étant un coproduit des activités humaines et des écosystèmes (figure 2.1, cadre B).

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES, SYSTÈMES NATURELS OU ANTHROPISÉS ?

Les enjeux soulevés par cette question sont particulièrement explicites pour les services d'approvisionnement. Prenons l'exemple de la nourriture, présentée en tête de liste des services d'approvisionnement dans le MEA. Considère-t-on que la nourriture peut être un produit de l'agriculture (le blé cultivé, etc.) ou considère-t-on uniquement les produits alimentaires issus des écosystèmes « naturels » (les fruits récoltés dans la forêt, etc.) ?

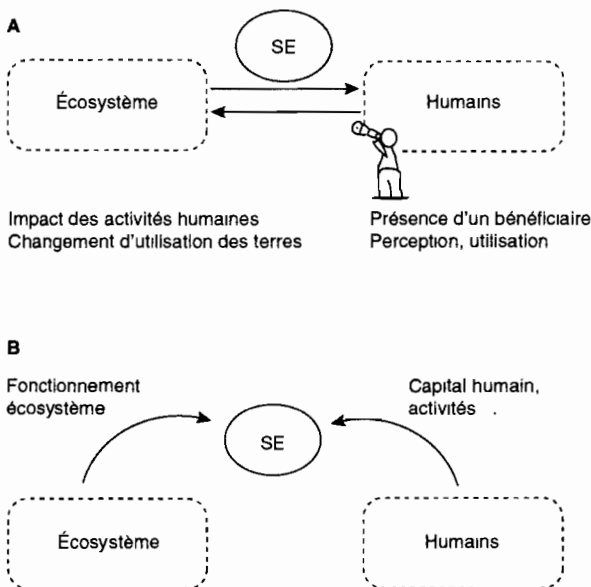


Figure 2.1. Deux manières de considérer la participation des activités humaines à la fourniture de services.

Le MEA intègre les deux dans sa liste des services d'approvisionnement. En effet, parmi les sous-catégories du service nourriture, sont mentionnés, d'une part, les cultures, l'élevage et l'aquaculture et, d'autre part, les pêches et les produits issus des plantes et des animaux sauvages. Cette intégration des services produits aussi bien dans les écosystèmes naturels que dans les agroécosystèmes est cohérente avec la volonté du MEA de souligner notre dépendance aux écosystèmes.

Dans son ouvrage *Nature's Services*, Daily précise qu'elle considère uniquement les services issus des écosystèmes naturels (1997, p. 2). Ce choix est justifié par trois arguments principaux :

- les biens et les services qui découlent des écosystèmes naturels sont largement sous-évalués par la société (notamment parce qu'ils ne sont pas commercialisés sur des marchés formels) ;
- les perturbations anthropiques des écosystèmes naturels sont difficiles, voire impossibles, à inverser ;
- si la tendance actuelle continue, les humains vont détruire tous les écosystèmes naturels existant encore (Daily, 1997).

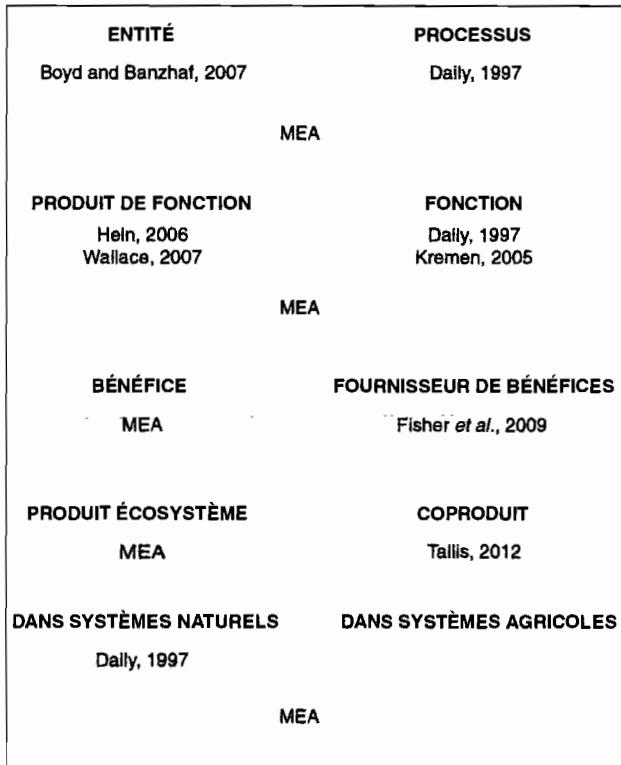


Figure 2.2. Représentation des différentes interprétations des services écosystémiques.

Pourtant, l'intérêt du concept de service écosystémique est de permettre également aux écologues de s'intéresser aux écosystèmes anthropisés ou aux agroécosystèmes, ceci d'autant plus qu'une grande partie des écosystèmes actuels sont, à des degrés divers, anthropisés.

Dans le domaine de la conservation, ceci se traduit par l'élargissement des stratégies de conservation, traditionnellement centrées sur les aires protégées, vers une perspective plus large qui inclut la prise en compte de la biodiversité des zones non protégées et la fourniture de services écosystémiques sur le long terme (Haslett *et al.*, 2010). Dans ce contexte, les écologues qui travaillent sur les services écosystémiques dans les agroécosystèmes s'intéressent plutôt aux services de régulation. L'un des arguments avancé est que les services d'approvisionnement fournis par les agroécosystèmes sont largement couverts par les marchés, tandis que les services de régulation sont de leur côté peu pris en compte. Cet argument est également celui qui justifie la mise en place de PSE (FAO, 2007).

L'approche de De Groot dans son ouvrage *Functions of Nature* (1992) révèle une approche intermédiaire. Les fonctions de production (assimilées aux services d'approvisionnement) se limitent aux « biens produits naturellement et pour lesquels l'homme a seulement besoin d'investir du temps et de l'énergie dans la collecte » (p. 83). Par contre, dans les systèmes cultivés, de Groot considère que la fonction de la nature n'est pas de fournir une ressource, mais plutôt un substrat et un espace adéquat pour produire ces ressources. Pour cet auteur, le rôle des écosystèmes dans les systèmes agricoles est donc compris parmi des fonctions jouant un rôle de soutien important (*Carrier functions*) (de Groot, 1992).

En résumé, l'analyse des controverses présentées ci-dessus montre que la définition du MEA est la plus large par rapport aux cinq critères identifiés ici. Si certains auteurs regrettent le flou de cette définition et soulignent la nécessité de la préciser pour que l'approche par les services écosystémiques puisse être rendue opérationnelle dans une perspective de gestion des écosystèmes (Boyd et Banzhaf, 2007 ; Wallace, 2007), ce caractère englobant de la définition du MEA a également permis à différents auteurs de resituer différents types de travaux en se référant aux services écosystémiques. La figure 2.2 traduit la diversité de ces définitions telle qu'elle a été développée plus haut.

## LE RÔLE DES CADRES D'ANALYSE

Au-delà de ces multiples interprétations du concept de services dans la littérature, plusieurs cadres d'analyse et de classifications ont été proposés depuis le MEA. Ces cadres ont le plus souvent été développés dans la perspective de rendre opérationnelle cette approche, notamment pour les évaluations environnementales nationales et internationales (de Groot *et al.*, 2010 ; Mace et Bateman, 2011). Dans les évaluations environnementales, les

cadres conceptuels sont des bases analytiques communes pour représenter les relations entre écosystèmes et bien-être humain. Ils ont pour vocation à faciliter les échanges et les collaborations entre systèmes de connaissance différents (science, savoirs traditionnels, décideurs). Ces cadres peuvent être analysés au regard des relations spécifiques entre écosystèmes et humains qu'ils s'attachent à préciser. Ils constituent des points de repères de l'état des réflexions existantes sur la conceptualisation de ces relations entre nature et sociétés humaines.

## MIEUX CARACTÉRISER LA RELATION ENTRE LE FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES ET LA FOURNITURE DE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les controverses au sein de l'écologie, précisées ci-dessus, ont mené à l'élaboration d'autres cadres conceptuels qui prolongent l'ambition du MEA tout en le modifiant pour le rendre plus opérationnel. Ces adaptations du cadre du MEA se font principalement selon deux logiques différentes : distinguer, parmi les services écosystémiques, ceux qui relèvent de processus fondamentaux de l'écosystème et ceux qui sont plus directement utiles aux humains ; et distinguer les fonctions écologiques des services écosystémiques.

La distinction entre des services intermédiaires et des services finaux, proposée par Fisher, Turner et Morling, peut être considérée comme relevant d'une volonté de distinguer les processus inhérents à l'écosystème (services intermédiaires) des processus qui seront directement utiles aux humains (services finaux) (Fisher et Turner, 2008 ; Fisher, Turner et Morling, 2009). Les services intermédiaires comprennent à la fois des éléments de structure et des processus. « La structure des écosystèmes est considérée comme un service dans la mesure où elle fournit la plate-forme à partir de laquelle les processus des écosystèmes se produisent » (Fisher, Turner et Morling, 2009 ; p. 646). Les services intermédiaires reposent donc sur des interactions entre la structure et les processus des écosystèmes et conduisent eux-mêmes aux services finaux. Les services finaux résultent ainsi d'une interaction entre de multiples services intermédiaires. Ce cadre d'analyse est celui qui a été adopté par l'évaluation des écosystèmes au Royaume-Uni (Mace et Bateman, 2011).

Balmford et ses collègues s'appuient sur cette distinction entre services intermédiaires et services finaux mais proposent une autre terminologie plus proche des concepts de l'écologie. Ils définissent des ensembles de processus reliés entre eux qui diffèrent selon leur proximité avec le bien-être humain : les processus écosystémiques fondamentaux, les processus écosystémiques bénéfiques et les bénéfices des écosystèmes. Les deux premiers sont considérés comme des fonctions biophysiques : les processus fondamentaux sont des fonctions basiques des écosystèmes (cycle de nutriments et de l'eau), tandis que les processus bénéfiques sont ceux qui délivrent les bénéfices aux humains (production de biomasse). Les

services écosystémiques n'apparaissent plus dans le schéma de la relation entre fonctionnement des écosystèmes et bien-être humain (Balmford *et al.*, 2011). Néanmoins, ces auteurs croisent leur typologie avec celle du MEA pour identifier – parmi les processus fondamentaux (production,



Figure 2.3. Cadre et typologie proposés par Balmford *et al.* (2008) et correspondance avec la typologie du MEA.

décomposition, cycles nutritifs), les processus bénéfiques (pollinisation, contrôle biologique, production de biomasse) et les bénéfices (cultures, bois d'œuvre, fibres issues des cultures) – les quatre types de services écosystémiques décrits par le MEA. Ce cadre (figure 2.3) est celui qui a été proposé dans la première phase de *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) (Balmford *et al.*, 2008).

Le cadre conceptuel retenu dans le document final du TEEB (de Groot *et al.*, 2012a) est une adaptation du cadre proposé par Haines-Young et Potshin (Haines-Young *et al.*, 2010). Ces cadres conceptuels isolent les processus écologiques des services et détaillent la relation entre les processus inhérents aux écosystèmes et la fourniture de service en proposant un schéma (figure 2.4) en cascade dont les éléments relevant des écosystèmes (la « boîte » écosystème et biodiversité) sont découplés en processus ou en structure biophysique et en fonctions.

Les fonctions sont définies comme le potentiel des écosystèmes à fournir des services (purification de l'eau), tandis que la structure et les processus biophysiques sont des composantes et des dynamiques fondamentales au fonctionnement de l'écosystème (par exemple photosynthèse, cycles nutritifs). Les services supports tels que définis par le MEA sont donc considérés parmi les fonctions et les processus biophysiques des écosystèmes et ne sont plus compris parmi les services écosystémiques. Ce découplage entre processus et fonctions pourrait être assimilé à celui proposé par Fisher, Turner et Morling (2009) entre services intermédiaires (qui comprennent structure et processus) et services finaux. Néanmoins, le cadre retenu dans le TEEB ne considère pas ces processus et ces fonctions comme des services. Il serait donc plus proche

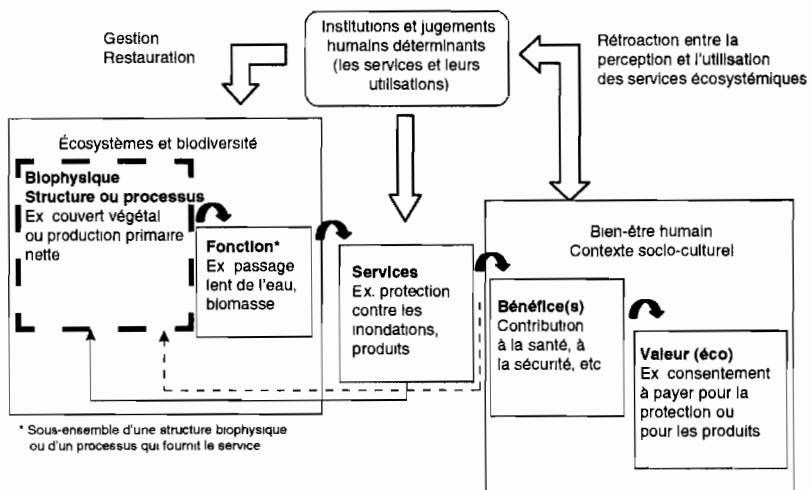


Figure 2.4. Cadre en cascade proposé par le TEEB (de Groot *et al.*, 2012a).

des notions de processus fondamentaux et de processus bénéfiques mais, contrairement à celui de Balmford *et al.* (2008), ce cadre retient le concept de service comme un élément de la relation entre les processus des écosystèmes et les bénéfices pour les humains. Les services sont définis comme une conceptualisation des éléments utiles que les écosystèmes fournissent pour le bien-être humain : ils comprennent les biens et les services.

Cette perspective s'appuie sur plusieurs travaux. Hein et ses collègues (2006) considèrent que les services supports représentent les processus écologiques qui sous-tendent le fonctionnement des écosystèmes et justifient leur exclusion par deux arguments. Le premier concerne la mise en œuvre opérationnelle du concept pour l'évaluation des services écosystémiques. Dans la mesure où ces services sont à la base du fonctionnement des écosystèmes, leur valeur est déjà intégrée aux autres types de services et les inclure dans l'évaluation pourrait conduire à une double prise en compte. Le second argument concerne le manque de connaissances relatives au fonctionnement des écosystèmes. De nombreux processus écologiques sous-tendent le fonctionnement des écosystèmes, mais ils sont peu connus. Dans ce contexte, comment isoler ceux qui participent à la fourniture de services de régulation, d'approvisionnement ou culturels, et qui doivent être pris en compte dans l'évaluation (Hein *et al.*, 2006) ?

Dans la même lignée, Wallace considère que les services supports et les services de régulation ne sont pas directement attendus par les humains et qu'ils relèvent de processus écologiques qui sous-tendent les services d'approvisionnement et culturels. Son argumentaire pour écarter les services supports et de régulation est basé sur une distinction entre la fin et les moyens (Wallace, 2007). Cet auteur remet en question la classification du MEA car elle met sur le même plan des processus (moyens) qui sous-tendent des services et les services eux-mêmes (fin), ce qui peut entraîner la double prise en compte d'un même service. Cette confusion interroge selon lui la possibilité de rendre opérationnel le concept de service écosystémique. Si le problème de la double prise en compte est posé, Wallace souligne surtout la nécessité de redéfinir les services et leur classification pour que ce concept soit pertinent pour les gestionnaires des écosystèmes et leurs prises de décision dans ce domaine. Il circonscrit donc les services aux bénéfices car ces derniers sont les objectifs qui guident la gestion des écosystèmes (la fin) et les indicateurs de la qualité des processus écologiques sous-jacents (les moyens).

## MIEUX CARACTÉRISER LA RELATION ENTRE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET BIEN-ÊTRE HUMAIN

Au-delà de leur clarification sur le rôle des processus des écosystèmes dans la relation entre le fonctionnement des écosystèmes et le bien-être, certains cadres d'analyse présentés ci-dessus tentent également d'isoler et de clarifier ce qui est relatif au bien-être humain.

Dans la définition et le cadre du MEA, les services sont directement considérés comme les bénéfices qui participent au bien-être humain (Fisher, Turner et Morling, 2009). Les cadres de Boyd et Banzhaf, de Fisher, de Balmford et du TEEB tendent à isoler les bénéfices dans leur analyse de la relation entre fonctionnement des écosystèmes et bien-être. Boyd et Banzhaf (2007, p. 619) et Fisher et Turner (2008, p. 1168), pour leur part, précisent clairement que les services ne sont pas des bénéfices.

La définition des bénéfices varie légèrement selon la place et la définition des services dans les différents cadres. Balmford et ses collègues, dont le cadre n'intègre pas directement la notion de service, associent aux bénéfices des services d'approvisionnement et des services culturels tels que définis par le MEA (Balmford *et al.*, 2011). Les auteurs qui conservent la notion de service dans leur cadre d'analyse distinguent quant à eux les bénéfices des services écosystémiques (de Groot *et al.*, 2012a ; Fisher, Turner et Morling, 2009). Fisher, Turner et Morling considèrent que les services culturels tels que définis par le MEA ne sont pas des services écosystémiques, mais des bénéfices, car ce ne sont pas des processus écologiques.

L'intégration de la notion de bénéfice pour caractériser en quoi les services écosystémiques participent au bien-être, et distinguer ainsi services et bénéfices, permet de reconnaître le caractère subjectif des bénéfices issus des services et ainsi les multiples points de vue relatifs à ces derniers. Les bénéfices issus d'un même service, ou d'un même processus bénéfique, peuvent être multiples (Balmford *et al.*, 2011 ; de Groot *et al.*, 2010 ; Fisher, Turner et Morling, 2009). Cette perspective fait émerger des divergences, voire des conflits, issus de perceptions variés à propos de bénéfices issus d'un même service. Dans le cadre retenu par le TEEB, les éléments relatifs au bien-être sont découplés en distinguant les bénéfices et les valeurs attribuées à ces bénéfices (figure 2.2), reconnaissant ainsi que de multiples valeurs peuvent être associées à un bénéfice et que l'évaluation de ces bénéfices est subjective (de Groot *et al.*, 2012a, p. 21).

Cette notion de bénéfice suscite également des réflexions relatives à l'évaluation des services. Fisher, Turner et Morling proposent de faire porter l'évaluation sur les bénéfices et avancent que leur classification évite les doubles comptes puisque seul le bénéfice final est évalué. La délimitation entre service intermédiaire et service final ne peut donc être fixée ni *a priori*, ni dans l'absolu. La notion de dépendance du service au bénéfice permet de préciser pour quel bénéfice le service est évalué. Ainsi, dans une forêt, la production de biomasse ligneuse sera évaluée seulement si des humains tirent un bénéfice de cette production, en exploitant du bois d'œuvre par exemple (Fisher, Turner et Morling, 2009).

Dans le cadre de l'évaluation de multiples bénéfices, Balmford et ses collègues reconnaissent qu'un processus bénéfique de l'écosystème, ou service final, peut avoir un effet sur différents bénéfices. Dans ce contexte, ce sont les processus bénéfiques qui doivent être évalués (Balmford *et al.*, 2011).

Cette distinction entre service et bénéfice permet également de considérer dans l'analyse les zones de production de service et les zones où des humains bénéficient de ces services.

Un autre point important consiste à prendre en compte l'apport des humains dans la production des services. Fisher, Turner et Morling définissent le bénéfice comme « le point auquel le bien-être humain est directement affecté et le point où d'autres formes de capital (construit, humain, social) sont potentiellement nécessaires pour réaliser le gain de bien-être » (Fisher, Turner et Morling, 2009, p. 646). Par exemple, l'eau propre à la consommation humaine (service) nécessite une intervention humaine (extraction) pour la rendre réellement disponible aux humains (bénéfice).

Bien que le TEEB introduise les notions de bénéfice et de valeur dans le cadre retenu, la contribution du capital humain à la production de ces bénéfices n'est pas prise en compte (de Groot *et al.*, 2012a).

Dans un article plus récent, Braat et de Groot notent qu'avec la représentation en cascade de TEEB (figure 2.2), le flux unidirectionnel vers le bas peut laisser penser que les services coulent sans effort depuis les écosystèmes jusqu'au bien-être humain (p. 8). La proposition de ces auteurs implique que le service ne soit plus considéré comme strictement issu d'un processus écologique mais intègre la participation du capital humain (Braat et de Groot, 2012).

Cette proposition trouve un écho dans le cadre proposé par Tallis et ses collègues. Leur cadre distingue la structure et la fonction des systèmes écologiques qui sont pertinents pour un service, le service réellement utilisé ou apprécié par les humains (service) et le changement qui en résulte pour le

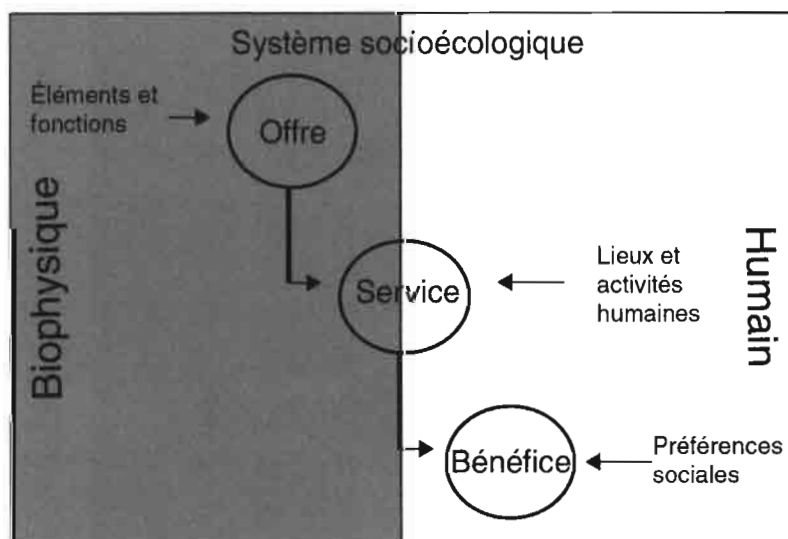


Figure 2.5. Cadre proposé par Tallis et al. (2012).

bien-être humain (bénéfice) (Tallis *et al.*, 2012). Ce cadre isole les processus écologiques et les bénéfices pour les humains et considère les services comme un coproduit des processus biophysiques et des activités humaines.

Ces débats au sein de l'écologie sur la nature des services écosystémiques et leurs relations avec le bien-être humain trouvent des répercussions partielles dans des exercices plus opérationnels d'évaluation des écosystèmes conduites à différentes échelles. En France, une première étude exploratoire a été conduite pour appliquer le cadre du MEA à l'échelle nationale (Maresca, 2009). Cette étude proposait une adaptation de ce cadre qui envisageait les services comme un coproduit. Bien que peu de détails soient fournis sur les définitions des différents éléments de ce cadre, cette analyse en termes de coproduit était limitée à certains éléments considérés comme naturels mais qui doivent beaucoup à l'intervention humaine, comme par exemple la chasse, où une part du gibier peut être préservée grâce à des lâchers par les humains. La participation humaine renvoie aux actions d'humains pour renforcer ou orienter des processus écologiques.

Dans le sillage du MEA, des évaluations nationales des écosystèmes ont été réalisées dans quelques pays européens (Grande-Bretagne, Portugal, etc.). Un groupe de travail européen s'est constitué en 2012 pour coordonner ces initiatives dans le cadre plus large du suivi de la stratégie de biodiversité de l'Union européenne pour 2020. En effet, cette stratégie comprend une action spécifique (action 5) qui stipule que « les États membres, avec l'assistance de la Commission européenne, doivent cartographier et évaluer l'état des écosystèmes et de leurs services sur leurs territoires nationaux pour 2014, évaluer la valeur économique de ces services et promouvoir l'intégration de ces valeurs dans les systèmes de comptabilité nationale à l'échelle européen

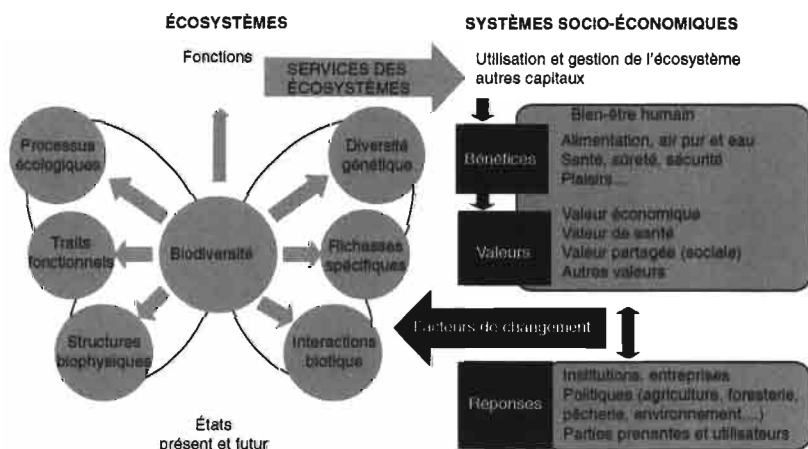


Figure 2.6. Cadre proposé par l'Union européenne (2013).

et national pour 2020 » (European Union, 2013). Ce travail a été l'occasion de produire un cadre conceptuel spécifique qui dissocie clairement, d'un côté, les écosystèmes et, de l'autre, les systèmes socio-économiques.

En 2012, en relation avec l'initiative européenne Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services, la France a engagé plus formellement un processus d'évaluation des écosystèmes et des services écosystémiques. Ce processus est piloté par le ministère en charge de l'écologie et du développement durable et a conduit à l'élaboration d'un cadre conceptuel qui, tout en s'inscrivant dans la continuité de celui du MEA, a été néanmoins transformé et adapté, reflétant ainsi les spécificités d'une perspective française. Reprenant la structure générale du cadre européen, le cadre conceptuel de l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques<sup>22</sup> se compose de deux éléments principaux : les écosystèmes et la biodiversité, et les sociétés humaines. Le cadre conceptuel vise à saisir les interactions entre ces deux sous-ensembles reconnus comme évolutifs. Il met en avant la notion de bouquet de biens et de services, pour souligner les interactions entre différents types de services, et introduit la notion de patrimoine pour distinguer les éléments que l'on ne peut pas mesurer ou quantifier.

Cette initiative européenne et les premières évaluations conduites dans plusieurs pays membres (Grande-Bretagne, Portugal, etc.) font écho au processus plus global de mise en place d'une plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) en 2012 (chapitre 1). Le cadre conceptuel de l'IPBES, adopté lors de sa seconde séance plénière en décembre 2013, comprend « six éléments intrinsèquement liés qui forment un système social et écologique fonctionnant à différentes échelles spatio-temporelles : la nature ; les bienfaits de la nature pour l'homme ; le patrimoine anthropique ; les institutions, les systèmes de gouvernance et autres facteurs indirects de changement ; les facteurs directs de changement ; et une bonne qualité de vie »<sup>23</sup> (IPBES, 2013). Ce cadre reconnaît que « de nombreux bienfaits résultent d'une contribution conjointe de la nature et du patrimoine anthropique ou peuvent se trouver renforcés par cette association » (IPBES, 2013), soulignant ainsi, dans certains cas, la dimension de l'intervention humaine dans la fourniture des services. Un atelier d'experts a été organisé en 2012 en amont de la construction de ce cadre : il précisait les différentes composantes productives de la société, à savoir le capital ou les richesses naturelles, le capital humain, le capital « construit » et le capital financier. Cette perspective implique alors que les biens et les services écosystémiques résultent, pour partie, de combinaisons de ces quatre formes de capital, par la médiation des institutions et des

22. Cadre provisoire présenté lors d'une réunion organisée par le ministère de l'Écologie, de l'énergie et du développement durable le 20 décembre 2013.

23. Sur le site l'IPBES, une note d'information détaillée présente ce cadre et en explique la logique d'ensemble [http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES\\_2\\_4\\_FR.pdf](http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES_2_4_FR.pdf)

décisions humaines (UNEP, 2012). Le cadre d'analyse de l'IPBES n'apporte pas d'éléments nouveaux concernant la distinction entre types de services, ni entre fonctions écologiques et services. Par contre, en mettant l'accent sur les dimensions institutionnelles, il précise la manière dont l'intervention humaine contribue aux processus de régulation entre écosystèmes et bien-être. Il ajoute aussi une dimension pluraliste en tentant d'intégrer différentes perspectives sur les relations entre les hommes et la nature avec la prise en compte, certes partielle, d'une partie des notions utilisées par certaines cultures pour qualifier ces relations (Borie et Hulme, 2015).

L'analyse de ces différents cadres d'analyse montre que les réflexions sur les différentes étapes de la relation entre écosystèmes et bien-être et sur les nouvelles formes de classification des services contribuent à redéfinir et à faire évoluer les contours du concept de service écosystémique, y compris lorsque la définition annoncée au départ est celle du MEA. La diversité des débats et des controverses au sein de l'écologie témoigne du caractère non stabilisé de cette notion de service écosystémique qui continue de stimuler travaux et réflexions.

## CONCLUSION

Né d'une volonté de souligner l'importance du fonctionnement des écosystèmes pour le bien-être humain, le concept de service écosystémique aura permis et permet encore de faire dialoguer diverses communautés scientifiques sur la question environnementale. D'un objectif de sensibilisation à l'importance d'assurer le maintien des processus des écosystèmes, le concept a également participé à sensibiliser le monde de la conservation à l'importance d'une plus grande prise en compte des usages divers des écosystèmes. Mettre en valeur le rôle du fonctionnement des écosystèmes pour les humains implique d'en reconnaître les usages, voire de faire basculer le paradigme encore dominant d'une conservation excluante vers des formes de conservation plus respectueuses des pratiques des habitants de ces écosystèmes. Au-delà de cette vocation de sensibilisation, la mise en œuvre opérationnelle du concept et les tentatives d'évaluation ont stimulé les recherches portant sur les différentes composantes à l'origine des fonctions écologiques et les charnières entre les différents maillons de la chaîne depuis les composantes des écosystèmes, leur fonctionnement jusqu'à leur utilisation par les humains.

Cependant, ces clarifications, nécessaires pour pouvoir évaluer les services écosystémiques de façon moins ambiguë, conduisent à multiplier les maillons entre les composantes et le fonctionnement des écosystèmes, et le bien-être humain, et risquent ainsi de diluer l'idée initiale de dépendance des humains aux écosystèmes. Cette tendance est à l'origine de bien des déceptions vis-à-vis du concept de service écosystémique chez les écologues. Ces derniers ne manquent pas de souligner le besoin de recherches complémentaires pour mieux

démontrer les liens entre le fonctionnement des écosystèmes et leur propension à fournir des services aux sociétés humaines. Ces manques de connaissances renforcent les convictions de certains acteurs qui critiquent de manière croissante l'ambition de mesure et d'évaluation des services écosystémiques en y voyant l'application d'une définition restreinte et utilitariste de la nature asservie aux besoins de l'humanité. L'ambition de faire émerger un cadre global et partagé pour apprécier les relations entre le fonctionnement des écosystèmes et le bien-être des sociétés humaines, telle qu'elle est portée par l'IPBES, reste encore à être mise à l'épreuve localement dans des contextes écologiques, mais aussi culturels et sociaux très variés (Soberón et Peterson, 2015).

Rives F., Pesche D., Méral Philippe, Carrière Stéphanie  
M. (2016)

Les services écosystémiques : une notion discutée en  
écologie

In : Méral Philippe (ed.), Pesche D. (ed.). *Les services  
écosystémiques : repenser les relations nature et  
société*

Versailles : Quae, p. 53-73. (Nature et Société)

ISBN 978-2-7592-2469-2