



HAL
open science

Fonctionnement des écosystèmes, développement économique et social, et changement climatique : quelles interactions ?

Michel Trommetter

► To cite this version:

Michel Trommetter. Fonctionnement des écosystèmes, développement économique et social, et changement climatique : quelles interactions ?. *Références économiques pour le développement durable*, 2018, 37, 12 p. hal-01802500

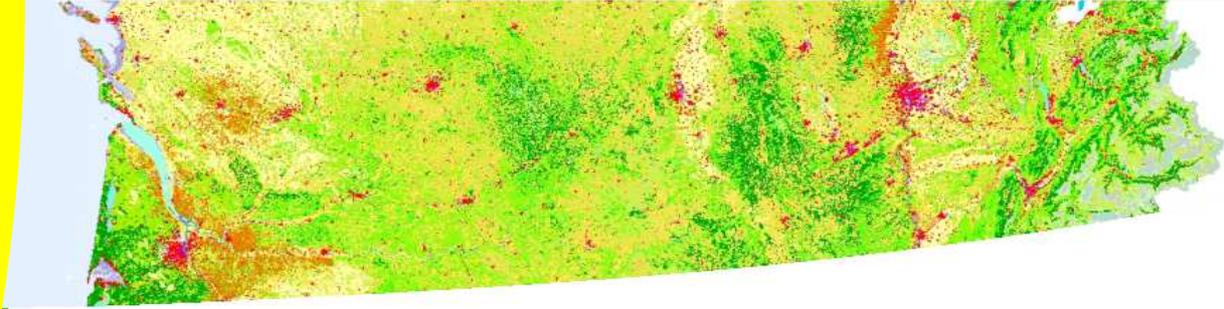
HAL Id: hal-01802500

<https://hal.science/hal-01802500v1>

Submitted on 12 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.



Références économiques pour le développement durable

n°37, Mai 2018

Fonctionnement des écosystèmes, développement économique et social, et changement climatique : quelles interactions ?

Comme le soulignait Jacques Weber : « La vie humaine sur terre peut survivre à un effondrement économique ou social, même très mal. Elle ne pourrait survivre à un effondrement des écosystèmes, qui nourrissent la société donc alimentent l'économie. »

Mais comment évaluer le coût social du non-maintien dans un état satisfaisant de la biodiversité et des écosystèmes, notamment dans le contexte du changement climatique ? Comment concevoir les régulations et instruments pour l'éviter ? Cette note dresse un état des lieux sur ces deux questions. Elle met notamment l'accent sur le maintien des services d'auto-régulation, sans lesquels les écosystèmes risquent de ne pouvoir fournir les services que l'on en attend. Elle insiste aussi sur le besoin de cohérence des politiques publiques et de vision intégrée prenant pleinement en compte les comportements et le rôle des acteurs privés.

Michel Trommetter¹

Contexte général

Depuis les travaux du *Millenium Ecosystem Assesment* en 2006, plusieurs types de services ont été identifiés comme étant directement liés au fonctionnement des écosystèmes. Le premier d'entre eux est le service d'auto entretien : la biodiversité est d'abord utile à elle-même : cycle des nutriments, entretien des sols, production primaire... En effet, c'est de l'efficacité écologique de cet auto entretien que dépend le bon fonctionnement de l'écosystème, dont dépendront ensuite le niveau et la qualité de services que pourront retirer les humains de la biodiversité de manière payante ou gratuite : approvisionnement (matières premières, alimentation, ...) , régulation (de l'air, des sols, de l'eau, du climat global et local) et culturel (beauté des paysages, religions et cultures traditionnelles, ...).

¹ Univ. Grenoble Alpes, CNRS-INRA-INP-GAEL, 38000 Grenoble

Linkages between ecosystem services and human well-being

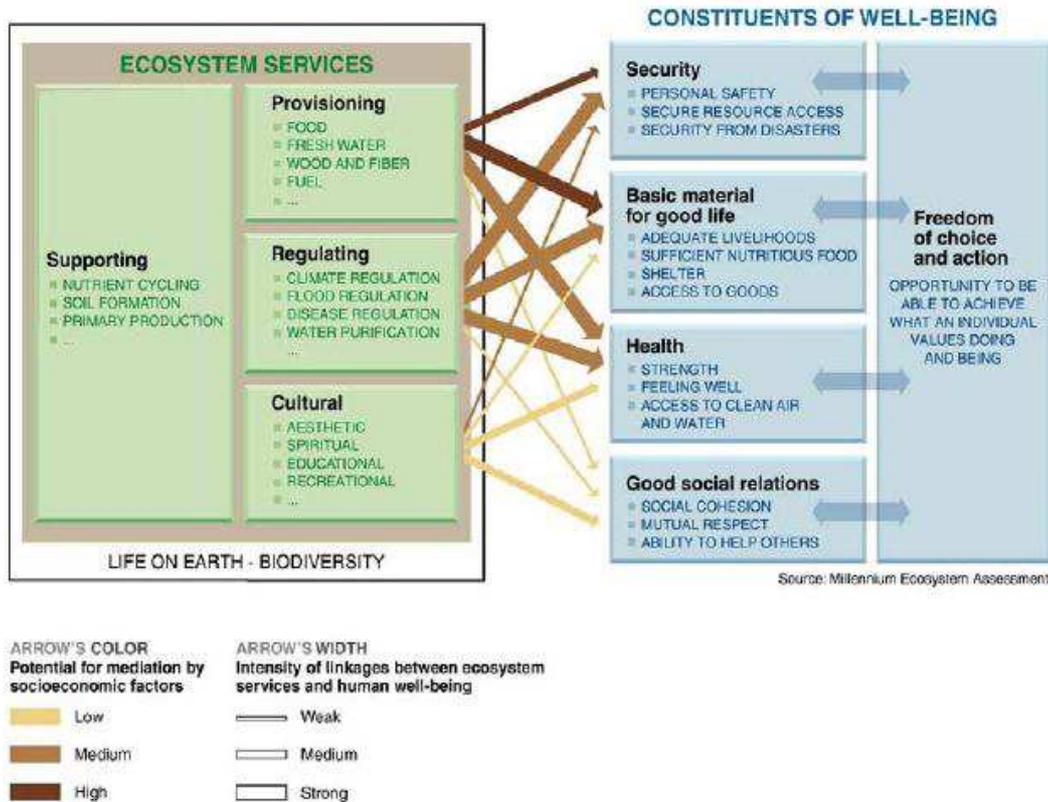


Figure SDM - A - The MA framework
Source : MEA,2005

La figure 1 ci-dessus met en avant le service d'auto entretien comme essentiel, mais fait abstraction des boucles de rétroaction. Or, l'écosystème, la Terre dont l'humain fait partie, est dans une dynamique d'interactions :

- Le niveau et la qualité du service d'auto entretien à un instant donné dépendent des services qui ont été utilisés par les humains antérieurement et d'autres éléments, dont les évolutions du changement climatique global (et de son impact local), et également des investissements réalisés en biodiversité par la restauration de sites, la récréation de biodiversité (dont par exemple par le biais de la restauration de friches industrielles ou agricoles et de la création de toits végétalisés en ville, ...)
- Le niveau et la qualité du service d'auto entretien à un instant donné contraignent (positivement ou négativement) le niveau et la qualité des services que pourront ultérieurement retirer les humains des écosystèmes et influent les changements climatiques futurs (atténuation ou accélération).

En d'autres termes, « Préservation et réhabilitation de la biodiversité et des écosystèmes sont des conditions pour pouvoir contrer le changement climatique toutes aussi importantes que la réduction des GES² ». La question qui se pose alors est : quels sont les risques et incertitudes pour le fonctionnement futur des écosystèmes et le changement climatique (global et local) qui sont liés à l'utilisation de services écosystémiques et aux investissements en biodiversité réalisés par les humains ?

² Pour reprendre une déclaration de N.Hulot, 2016

On peut avoir une surexploitation des ressources dans le cadre du service d'approvisionnement et également la destruction d'écosystèmes du fait d'une augmentation de l'artificialisation des sols (urbanisme, agriculture, infrastructure, pollution, ...); on peut avoir une modification dans la régulation des sols, de l'air et de l'eau du fait de changements de pratiques (par exemple relâcher du CO2 stocké dans les sols par la déforestation ou le labourage de prairies) ou de rejets de polluants (produits chimiques dont les produits phytosanitaires qui réduisent par exemple la présence des insectes et donc des oiseaux : perturbation de la chaîne trophique). Le rejet de polluants peut être directement lié à l'activité (les friches industrielles polluées, les rejets d'eaux usées, l'agriculture non raisonnée, ...) ou accidentel (rupture de pipelines ou plus simplement de canalisations par exemple). Dans ces deux cas, on aura un effet direct sur le fonctionnement des écosystèmes et sur le changement climatique global et local, donc sur les services que pourront en retirer les humains dans le futur.

On peut investir dans la restauration (réhabilitation) d'écosystèmes³ plus ou moins pollués soit de manière obligatoire (dans le cadre du triptyque : éviter, réduire, compenser existant dans la loi depuis 1976, mais dont la mise en œuvre fût pour le moins négligée jusqu'à récemment), soit de manière volontaire (mais avec quel retour sur investissement en termes financier et/ou de bien être social)⁴. Les deux sont bien sûr reliés si l'on s'inscrit dans une approche de *no net loss*, mais comment inciter à aller au-delà et d'ailleurs est-ce justifié écologiquement et rentable économiquement et socialement, quel est le coût de l'inaction ?

L'enjeu aujourd'hui est de retrouver (maintenir) un « potentiel évolutif » pour les écosystèmes pour faire face aux incertitudes futures. A ce stade nous avons identifié que les enjeux portent sur les usages des services écosystémiques et leurs conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes et sur le changement climatique global du fait des rejets de CO2 dans l'atmosphère ou de la séquestration de carbone. Nous voyons donc qu'il existe des interactions fortes entre changement climatique global et biodiversité (Trommetter, 2015).

Jusqu'à présent cette question était traitée en analysant les effets potentiels du changement climatique global sur la biodiversité et sur la manière dont la biodiversité va pouvoir s'adapter au changement climatique. Or la manière dont les humains vont gérer la biodiversité peut atténuer ou accélérer les effets globaux mais également atténuer les effets locaux du changement climatique global. L'objectif de gestion de la biodiversité est à la fois de ralentir la vitesse de changement climatique global et d'en limiter les effets locaux. Deux illustrations : la plantation d'arbres (mais pas n'importe lesquels) au Burkina Faso qui limitent l'avancée du désert et bénéficient à l'agriculture ; la plantation d'arbres ou la mise en place de toitures végétalisées (mais pas n'importe lesquels) en ville peuvent permettre à la fois de réduire les températures locales (régulation du climat local) et de favoriser la continuité écologique (Abbadie et al. 2016).

³ Dans la réhabilitation, nous incluons la mise en place de toits végétalisés dans les villes avec un triple objectif : régulation du climat local, isolation thermique et participation à la trame verte (Abbadie et al. 2016).

⁴ En fait qui paye ? Le privé si bénéfice privé ou le public si intérêt social mais non privé.

Des réglementations publiques

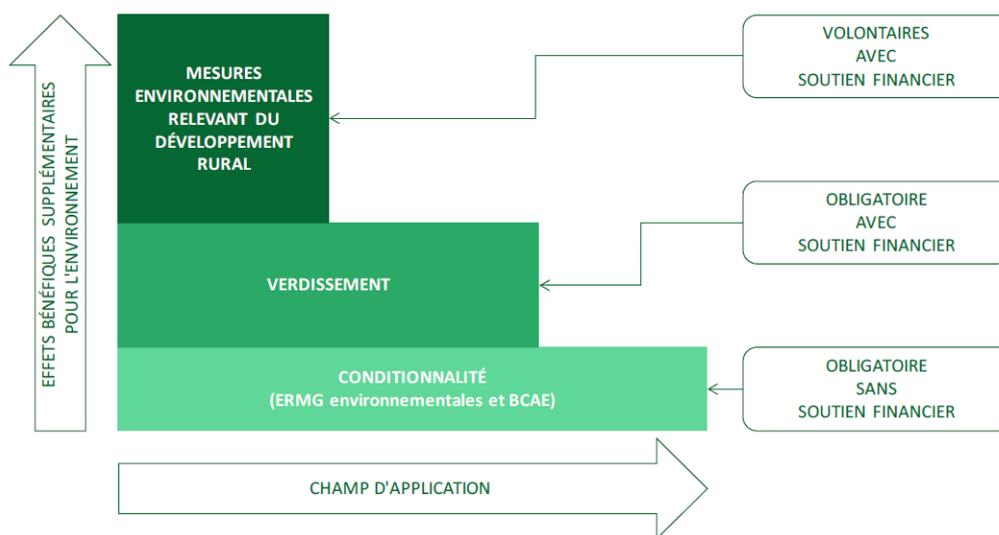
On peut, tout d'abord, noter les impacts positifs sur la gestion de l'eau, sur l'environnement au sens large et particulièrement sur la biodiversité, avec l'obligation de traitement des eaux usées dans le cas des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement). Plus récemment, on peut noter une meilleure prise en compte de la responsabilité des entreprises dans la législation :

- ***Le dommage écologique*** : Jusqu'à présent, le principe pollueur payeur était couvert par les contrats d'assurance. Ils couvraient les dommages les plus graves avec un grand nombre d'exclusion et exigeaient l'action du préfet. Avec le préjudice écologique, il y a eu un élargissement du principe pollueur payeur et à ce jour, toute personne physique ou morale peut intenter une action contre un pollueur. Le contrat d'assurance doit donc couvrir de nouveaux risques et en particulier le fait qu'une entreprise peut se retrouver mise en cause alors qu'elle avait toutes les autorisations pour exercer son activité. Comme toujours, le dommage le moins coûteux est celui que l'on ne génère pas, encore faut-il ne pas le générer (Baral, 2016). Cela signifie que les compagnies d'assurances peuvent demander des études d'impact et la mise en œuvre de préconisations pour accepter de proposer un contrat d'assurance avec des cotisations « raisonnables ». Il y a donc un surcoût pour l'entreprise pour pouvoir être assurée, libre à elle d'accepter ou pas, donc de prendre le risque de ne pas couvrir ces risques.
- ***La responsabilité face au fournisseur***. Depuis quelques temps, il y a une responsabilité des entreprises sur la manière dont leurs sous-traitants ou fournisseurs s'approprient les questions environnementales et sociales (pour les sous-traitants locaux et nationaux et également étrangers). Jusqu'à présent les entreprises le faisaient par rapport à des effets de réputation (particulièrement pour les marques de luxe). Dans ce cadre, il ne suffit pas de faire signer une charte de bonne conduite au sous-traitant ou fournisseur pour se dédouaner de toute responsabilité, il y a une obligation de veiller au bon fonctionnement du sous-traitant sur ces questions environnementales et sociales. Par exemple : le Règlement sur le Bois de l'Union Européenne (RBUE).

Les subventions et la fiscalité

Il faudrait revoir les politiques de subvention et la fiscalité : supprimer les subventions dommageables à l'environnement en général et à la biodiversité en particulier (cf. Sainteny, 2010). ; revoir la mise en œuvre de la PAC –voir le rapport de la Cour des comptes européenne- où le transfert de fonds du premier au deuxième pilier se fait peu, et sans objectif environnemental quantifié.

Figure 1 – «Pyramide» des instruments verts de la PAC



Source: Cour des comptes européenne, sur la base du document de travail des services de la Commission européenne SWD(2016) 218 final.

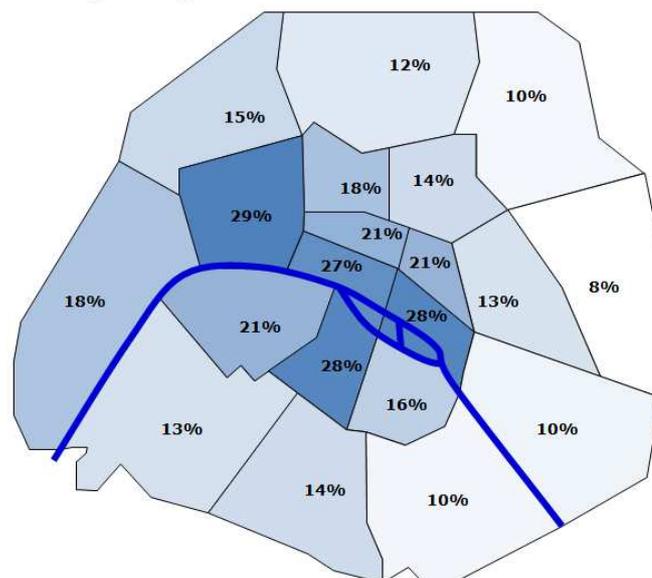
L'idée de certificats d'économies d'intrants, retenus à ce jour, est intéressante mais ceux-ci ne prennent pas nécessairement en compte la réalité (le risque) écologique : le périmètre de protection des bassins de captage est-il suffisant ? Comment les entreprises vendant des produits phytosanitaires choisissent-elles les agriculteurs qui pourront utiliser le plus d'intrants (sur des critères écologiques ou d'autres ?).

Ainsi, la Commission sur la fiscalité écologique présidée par Christian de Perthuis (CFE) avait envisagée des quotas d'intrants territorialisés avec des contrôles financés par une taxe avec une assiette large : il s'agit ainsi de définir l'objectif écologique et tout mettre en œuvre pour l'atteindre (crédibilité des politiques environnementales) : mise en œuvre du principe coût /efficacité.

Toujours par rapport aux questions fiscales, il faudrait également analyser la question de la fiscalité sur le foncier et la biodiversité en ville. Ainsi, il existe aujourd'hui une taxe foncière spéciale sur les terrains constructibles non bâtis dans vingt-huit agglomérations considérées comme étant en flux tendu. Au départ, cette taxe devait être de 25% de la taxe foncière de base, mais elle a été remplacée par une taxe au m² qui peut être mise en œuvre, ou pas, par une agglomération. Le montant de cette taxe peut osciller entre 1 et 5 € au m², ce qui correspond à une taxe comprise entre 1000 et 5000€ pour un terrain de 10 ares. Parallèlement, un abattement est mis en œuvre sur les plus values de cession de terrain à bâtir entre 2018 et 2020. Cet abattement est de 70% et de 85% si 50% de la surface est réservée pour des logements « sociaux ». L'objectif est d'inciter les propriétaires à vendre leur terrain.

Or, dans le même temps, il existe 2,8 millions de logements vacants en France (source 2016) qui peuvent être surtaxés à 12.5% la première année, puis à 25% les années suivantes (par rapport à la valeur locative du code des impôts : donc à peu près équivalent à une taxe d'habitation). Mais dans le même temps, l'Etat laisse la possibilité aux communes en flux tendu de taxer en plus les résidences secondaires de 60% par rapport à la taxe d'habitation. Avoir une résidence secondaire (habitée quelques jours par an et éventuellement louée le reste du temps) est donc plus coûteux que d'avoir un logement vacant.

Pourcentage de logements vacants et secondaires à Paris en 2009



Source : INSEE

Data-Publica.com

L'incitation est donc plus faible à vendre un logement vacant qu'une résidence secondaire ou qu'un terrain constructible ; pourquoi ? De plus, depuis mai 2018, une augmentation des droits de mutation, ou des droits d'enregistrement est annoncée. Or, ce sont des taxes perçues par les collectivités locales et l'Etat : elles sont exigibles à l'occasion d'une vente immobilière donc lors d'un changement de propriétaire. Cela rajoute à la confusion sur la politique des logements et de l'artificialisation des sols.

Mais il n'y a pas que la vente, il y a également les incitations à mettre un bien en location tant dans les logements à rénover que dans les logements vacants. Ainsi, les dispositifs SOLIBAIL et Visale sont par exemple plutôt destinés aux appartements loués après remise aux normes et qui permettent aux propriétaires d'avoir des aides et/ou des réductions d'impôts (source : ministère de la cohésion des territoires).

Parallèlement, il existe la taxe d'aménagement qui est entre 700 et 800 € par m² construit multiplié par un taux (entre 0 et 5% dans le Haut Rhin en 2014) qui dépend lui-même de la surface habitable totale. Cependant selon les communes et les zones à aménager comme un nouveau lotissement le taux peut grimper jusqu'à 20%.

Dans ce contexte, la question qu'il faut se poser est : Y a-t-il vraiment trop peu de logements en France et faut-il vraiment favoriser l'extension urbaine au détriment de la biodiversité ? Cette question est d'autant plus importante que dans cette approche d'extension urbaine, comment sont prises en compte la continuité écologique et l'importance de la biodiversité en ville par rapport aux enjeux de la qualité de l'air et de la régulation des températures, donc de l'adaptation au (atténuation des impacts du) changement climatique. Il existe bien sûr les travaux sur les toits végétalisés et sur les plantations d'arbres en ville. Mais la question qui se pose est : cette stratégie s'inscrit-elle dans un objectif de qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique local, ou prend-elle également en compte les questions de continuité écologique et de biodiversité. Quel va être le surcoût pour les maîtres d'ouvrages et comment vont-ils le rentabiliser : le répercuter sur leurs clients ou bénéficier d'aides publiques incitatives ? L'initiative de la ville de Paris avec un Plan Biodiversité 2018-2024 pour

préservé et diversifié la faune et la flore dans la capitale est intéressante mais à étudier, car comment s'inscrit-elle dans le projet « Grand Paris » ?

Sur les questions fiscales on peut également réfléchir à la fiscalité sur la gestion des déchets et à l'économie circulaire. La question est double : taxer les déchets pour qu'il y en ait moins et valoriser les déchets qui du coup ne sont plus des déchets (Cf. exemple de Séch^é environnement)⁵.

La solidarité écologique

Au niveau des zones moins tendues, d'autres problèmes liés à la gestion de la biodiversité peuvent apparaître. Ainsi, dans certaines communes, la mairie n'attribue plus de permis de construire car la capacité d'épuration d'eau de leur « station » est saturée (que cette épuration soit naturelle ou artificielle) ou oblige les futurs constructeurs à recourir à des systèmes d'épuration individuel (fosse septique) qui est un surcoût pour le constructeur. La question que l'on peut se poser ici est : si on est dans un cas d'épuration naturelle, cette saturation est-elle liée au développement de la zone en amont ?

C'est l'exemple de Fromageot et al. (2013) : "Il existe une forêt de 10 hectares qui permet de purifier naturellement l'eau consommée par un village de 100 habitants. Si une entreprise, par un aménagement, intervient sur cette forêt et la réduit à 5 hectares, que faire par rapport à l'altération du service ? Si le service actuel n'est plus garanti, il doit être évidemment compensé (loi sur la biodiversité)⁶. Par contre, si le service actuel est toujours garanti, la question de la compensation des services futurs identifiés ou non est posée. Dispenser l'entreprise de compensation signifie que l'on ne prend pas en compte le fait que le village, avec ces 5 hectares de forêt en moins, voit ses capacités de développement (tant en termes démographique qu'économique, voire d'adaptation aux changements globaux) diminuées puisque contraintes par la nouvelle capacité d'épuration naturelle de l'eau par la forêt. Faut-il prévoir des compensations pour des usages et des capacités d'adaptations futurs ?" Les mêmes questions vont se poser pour des communes qui voient leur capacité de développement limitée du fait que leurs terres sont mises en réserve, en zone de rétention d'eau, pour éviter des inondations en aval. Comment construire de la solidarité entre les communes par exemples ? Enjeu de l'acceptabilité sociale mais également économique de ces projets et de la solidarité écologique.

Dans ce genre de situation ; il est en général proposé de restaurer l'efficacité par la mise en place d'instruments comme l'écofiscalité pour réintroduire les coûts sociaux dans les arbitrages privés. On pourrait également réfléchir à dissocier les droits de propriétés sur les terres des droits sur le développement des terres (à assiette plus large) ce qui permettrait une solidarité qui se révélerait plus équitable au niveau du territoire.

⁵ Depuis les années 1980 Séch^é Environnement s'investit en Mayenne dans la valorisation énergétique des déchets non dangereux. Les agriculteurs locaux regroupés en coopérative (CODEMA) et Séch^é Environnement ont développé un partenariat afin d'utiliser la chaleur issue de la cogénération pour déshydrater la luzerne, source d'alimentation du bétail en hiver. Au-delà du co-bénéfice financier ce partenariat a permis de modifier les pratiques agricoles au bénéfice de la culture de la luzerne. Sa culture ne nécessite pas d'engrais ni de produits phytosanitaires. Les éleveurs peuvent ainsi valoriser un lait de qualité bio, source, Daniel Baumgarten.

⁶ Notons ici l'importance dans la loi sur la biodiversité d'avoir élargi la séquence Eviter Réduire et Compenser (ERC) aux fonctions écologiques et services ce qui entraîne une nécessité de faire de l'évitement et de la réduction sur place (bien évidemment) mais également de compenser dans un périmètre pas trop éloigné de la zone impactée pour ne pas trop perturber le fonctionnement des écosystèmes et les services associés qu'en retirent les humains. Nous verrons l'intérêt de cette proximité quand nous présenterons les modèles de viabilité.

La question de la mobilisation des services écosystémiques

La biodiversité n'est alors plus perçue comme une simple contrainte environnementale où il suffit de minimiser les coûts pour atteindre un objectif de réduction imposé (par ex. des quotas, qu'ils soient transférables ou non, imposés par l'Etat ou au niveau d'institutions internationales). Pour cela, la première étape est de faire prendre conscience de la dépendance des différents acteurs à la biodiversité. La question qui se pose ensuite est : quels sont les risques et incertitudes pour le fonctionnement futur des écosystèmes et le changement climatique (global et local) qui sont liés à l'utilisation de services écosystémiques et aux investissements en biodiversité réalisés par les humains ?

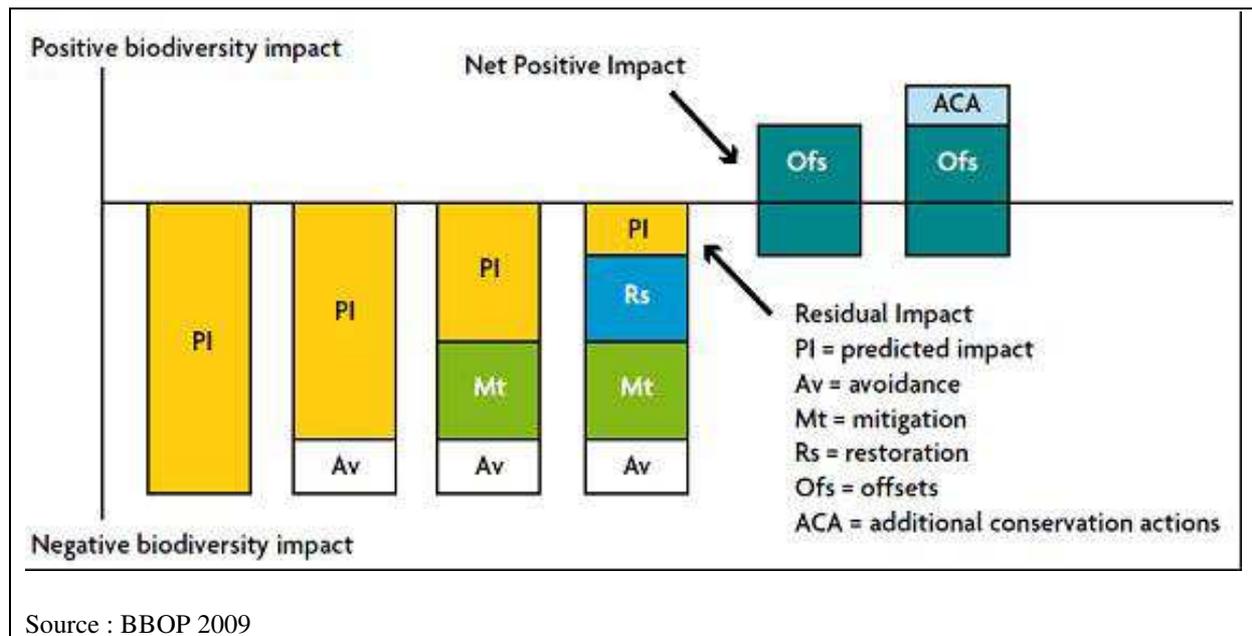
Figure 1. Valeur des services rendus par les zones humides du PNR des marais du Cotentin et du Bessin (en euros par ha et par an).

	Min.	Max.
Services de régulation		
Ecrêtement des crues	∅	∅
Recharge des aquifères	190	370
Purification de l'eau	830	890
Régulation du climat	1 800	1 800
Services de production		
Agriculture	585	750
Conchyliculture	120	120
Sylviculture		
Services culturels		
Chasse	170	340
Pêche amateur	165	230
Valeur éducative et scientifique	10	15
Valeur esthétique et récréative	290	1 170
Biodiversité (non-usage)	225	870
Valeur économique à l'hectare	2 400	4 400

Source : CGDD, 2011

La compensation écologique

Le cas de la compensation ou plutôt la mise en œuvre du triptyque –éviter, réduire, compenser. La compensation est un facteur de coût supplémentaire pour une entreprise qui veut développer une activité ayant comme conséquence de détruire un écosystème. D'après le code de l'environnement et la loi sur la biodiversité : « Le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable. Ce principe implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. Ce principe doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité. »



Cela signifie que « ce que l'on prend à la nature il faut lui rendre ailleurs » (Hulot, 2017). Mais cela pose la question du fonctionnement des écosystèmes et de la compensation (l'indemnisation) pour les zones qui ne pourront plus se développer et pour leurs habitants et organisations qui ne pourront plus bénéficier de certains services écosystémiques. Un enjeu important est donc sur la mise en œuvre du triptyque : « éviter réduire et compenser ». La plupart du temps, si on fait effectivement de la compensation elle sera faite ailleurs (dans un périmètre de 20 kilomètres aux USA). Cela signifie qu'il y a une triple peine pour les humains locaux : la perte en termes de paysages ; la perte en termes de services qui étaient retirés du fonctionnement des écosystèmes et la création éventuelle de nouvelles nuisances. Jusqu'à présent seuls les habitats étaient réellement compensés et les nuisances réduites au maximum (en théorie⁷). Or, est-ce aux populations locales de supporter le coût de la compensation des services écosystémiques qu'ils ne peuvent plus retirer de l'écosystème ?⁸ En d'autres termes quels sont les droits et les devoirs des divers acteurs sur les services qu'ils retirent des écosystèmes ?

C'est à ce stade que l'on peut voir l'importance de la crédibilité de la compensation tant pour les habitats que pour les services écosystémiques. L'acceptabilité des projets dépendra largement de la mise en œuvre du triptyque « éviter, réduire, compenser ». Car en résumé, une bonne compensation reste celle qui n'a pas lieu d'être du fait de l'effort d'évitement et de réduction des impacts.

Trommetter (2016) a insisté sur le fait que la compensation n'est pas suffisamment chère en France et que donc il y a peu d'incitations à éviter et réduire, sauf à introduire des pourcentages maximum de ha compensés, ou à augmenter de manière drastique le coût de la compensation. Mais pourquoi la compensation n'est-elle pas chère ? Parce que le *no net loss* n'est pas mis en œuvre, à ce jour. La compensation n'entraîne pas généralement des obligations de réhabilitation (recréation) de sites. La mise en œuvre d'un *no net loss* réel fait

⁷ Voir la LGV Paris-Bordeaux et les nuisances sonores dans certains hameaux.

⁸ Cette question concerne également les situations de changements de pratiques ayant des impacts sur des services retirés par d'autres acteurs (exemple du détournement d'une source par exemple).

donc partie des conditions (Trommetter, 2016) pour inciter une « banque de compensation » à investir dans la récréation (réhabilitation) de biodiversité à des fins d'offre de compensation dans le cadre de mesures d' « obligations légales » pour les maîtres d'ouvrages. La question de la réalité, donc la crédibilité de la séquence ERC sera en plus essentielle pour l'acceptabilité par les acteurs locaux.

- Si l'obligation de compensation est non crédible, le maître d'ouvrage la chiffrera à 0 dans son projet et ensuite l'entreprise dira qu'elle ne peut pas le faire car cela remettrait en cause la viabilité du projet (retour sur investissement) donc potentiellement des pertes d'emplois. Dans ce cadre, l'acceptabilité sociale du projet sur le territoire concerné, sera faible voire hostile, car les acteurs locaux seront les seuls à supporter les externalités négatives du projet (triple peine).
- Si l'obligation de compensation est crédible le coût du triptyque éviter, réduire et compenser sera pris en compte dès l'origine du projet et contraindra les conditions de retour sur investissement pour l'entreprise. Et si la compensation est bien dans une approche de *no net loss* au niveau de la biodiversité (obligation de restaurer, voire de recréer de la biodiversité) et de compensation des services écosystémiques, alors la compensation pourra être suffisamment coûteuse pour que l'évitement et la réduction soient réellement mis en œuvre, puisqu'ils réduiront le coût de la compensation de l'impact marginal du projet sur l'écosystème. Dans ce cadre, l'acceptabilité sociale sur le territoire pourra être plus favorable si les actions d'évitement et de réduction des impacts sont visibles et que la compensation des services écosystémiques est réelle. Cela réduira la perception (qui était souvent réelle) de la triple peine pour les acteurs locaux. Sur les zones tendues, l'obligation de compensation pourra conduire à la restauration ou à l'achat d'unités de biodiversité de friches industrielle dont le coût à l'ha pourra être de plusieurs dizaines de milliers d'Euros⁹. Dans la Crau la restauration d'un ancien verger intensif et son coût de gestion sur 40 ans est estimé par la CDC biodiversité à plus de 40.000€ l'ha (soit 4€ du m²) ; Aux USA dans des zones tendues l'unité de biodiversité (1 ha) de friches restaurées en zones humides peut coûter US\$200.000 (soit US\$20 du m²).

Cela pose la question de la compensation par l'offre et de l'investissement, car en l'absence d'une demande de compensation crédible il ne pourra y avoir de compensation par l'offre les entreprises n'ont pas intérêt à investir et les acteurs locaux sont mécontents (double, voire triple peine) donc tout le monde gagnerait à avoir une compensation crédible.

Compensations contractuelles entre acteurs privés

Cette section a pour but de présenter un rapide exemple de la gestion des coûts à la station d'épuration des eaux usées de la station d'épuration de la ville de Berlin :Wassmannsdorf de BWB (Véolia). Les revenus sont collectés directement par le siège de BWB. Les services de

⁹ Le risque est d'avoir une mauvaise surprise et de voir le coût de la dépollution s'envoler. Aujourd'hui certaines entreprises proposent de réaliser des analyses à partir des outils de la géostatistique pour limiter ces risques en ayant une meilleure estimation des polluants et de leur infiltration, donc du nombre de m³ à excaver (par exemple l'entreprise Envisol). Un des problèmes de l'excavation est le traitement des terres qui vont être retirées et la capacité de pouvoir recycler les métaux lourds ou pas. Pour éviter l'excavation on peut également envisager une phytoremédiation des sols pour capturer les métaux lourds et éventuellement pouvoir les ré-extraire de la plante pour pouvoir les recycler (voir les travaux de Claude Grison), ce travail est cependant long, donc empêche l'usage de la friche pendant toute la période de dépollution (il faudra gérer financièrement la phase de transition). C'est pourquoi on peut aussi essayer de limiter les risques de pollution des sols en amont en utilisant par exemple de la phytoremediation dès la construction du site industriel, ce qui limite la durée et le coût de la dépollution à la fin de l'exploitation du site, puisque la pollution aura été « gérée » dès le début de l'exploitation mais avec un surcoût d'installation.

BWB sont facturés au total via la facture payée par les usagers de l'eau. Cette facture comprend un tarif, calculé en euros par m³ d'eau utilisée, qui couvre les coûts de collecte et de traitement des eaux usées : cela représente environ 75% du revenu total de BWB. Un tarif supplémentaire, payé par les propriétaires des zones imperméables (collectivités locales et propriétaires privés) et calculé en euros par m² imperméable (toitures, surfaces asphaltées), couvre les coûts de collecte et de traitement des eaux pluviales (25% du revenu total de BWB). Dans ce contexte, le défi pour BWB est double : assurer la stabilité du prix de l'eau potable (en raison des pressions des parties prenantes) tout en trouvant des ressources financières à des fins d'investissement. Les investissements sont guidés par les normes légales et les attentes des clients en termes de sécurité et de qualité. » (Gonzales et Houdet 2009).

En guise de conclusion

Nous avons mis en évidence les questions suivantes :

- Cohérence des politiques publiques
- Prise en compte de l'interaction entre acteurs tant publics que privés
Et avoir toujours pour objectif principal l'efficacité écologique : le maintien d'un service d'autorégulation dans une vision dynamique et évolutive. L'approche coût efficacité pour la gestion de la biodiversité et des changements climatiques globaux et locaux paraît à ce jour être la plus intéressante.

Bibliographie

- Abbadie, Luc, et Yann Dusza. (2016) « De l'écologie à l'ingénierie écologique », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 83, no. 3, 2016, pp. 19-22.
- Baral A. (2016).- Loi Biodiversité : Entreprises et Assureurs désormais face à des Responsabilités Élargies. <https://e-rse.net/loi-biodiversite-entreprises-assureurs-responsabilites-elargies-general-18872/#gs.ycN7ZKs>
- Brundtland, G.H. Khalid, (1989).- Notre avenir à tous, Commission mondiale de l'environnement et du développement M. Editions du Fleuve, 432 p. [ISBN 2-89372-031-5](#)
- Cour des comptes Européenne (2017) Le verdissement: complexité accrue du régime d'aide au revenu et encore aucun bénéficiaire pour l'environnement, Bruxelles, 73 pages
- Fromageot C., Leriche H. et Trommetter M eds (2014). *Management of biodiversity by stakeholders: from awareness to action*, Editors : Fromageot C., Leriche H. et Trommetter M, OREE and Convention on Biological Diversity, Paris, France, 300p.
- Gonzalez, G., Houdet, H., 2009. Accounting for biodiversity and ecosystem services from a management accounting perspective. Integrating biodiversity into business strategies at a wastewater treatment plant in Berlin. Veolia Environnement – Orée, 18p
- Hulot, N. (2016).- Tribune. Biodiversité, climat et économie, Biodiv'2050, Mission Economie de la biodiversité, CDC biodiversité, pp. 4-6
- Kirsch A., Kroll J.C. et Trouvé A. (2017) « Aides directes et environnement : la politique agricole commune en question », *Économie rurale*, 359 | 121-139.
- MEA (*Millennium Ecosystem Assessment*) 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*, Washington (DC), Island Press.
- Sainteny G., Salles J.M. (2011).- Les aides publiques dommageables à la biodiversité. Rapport, Conseil d'Analyse Economique. 414 pages.
- Trommetter M., coordonateur (2008).- *Biodiversité, agriculture et politiques publiques*, Expertise Scientifique Collective, Chapitre 4, Inra, Paris France, 108 pages.
- Trommetter M. (2015).- Renewable natural resources and the accounting systems of organisations, *Revue du CGDD*, pp.163-170.
- Trommetter M. (2015).- Ressources naturelles et comptabilité des organisations. *Revue du CGDD*, pp.169-77.
- Trommetter M. (2016).- Biodiversité et Economie : Obligations de compensation et incitations, *Références Economiques n°35*, CEDD, Paris, 10 pages
- Trommetter M. (dir. scientifique) (2015).- Climat et Biodiversité : enjeux et pistes de solutions, OREE, Labellisé "side event COP21" de la CCC et labellisé "side event : our common future under climate change" UNESCO, document bilingue Français / Anglais 60 pages.
- Trommetter M. et Leriche H. (2014).- *La biodiversité au coeur des stratégies des humains*, *Références Economiques n°27*, CEDD, Paris, 6 pages