



HAL
open science

La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance

Yves Girault, Yves Alpe

► **To cite this version:**

Yves Girault, Yves Alpe. La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance. In Legardez A., Simonneaux L. (Coord.) Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation. Éducagri Éditions, Dijon, pp 385, 2011. hal-04373124

HAL Id: hal-04373124

<https://hal.science/hal-04373124v1>

Submitted on 4 Jan 2024

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.

Girault Y., Alpe Y. (2011)

La biodiversité, un concept hybride entre science et gouvernance. In Legardez A., Simonneaux L. (Coord.) Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation. Educagri Éditions, Dijon, pp 385-401, 401p.

Les discours de type alarmiste qui sont très largement relayés de nos jours par les médias sur le risque d'une sixième extinction de masse dans les espèces naturelles ne sont pas tout à fait nouveaux. Ainsi, dans son ouvrage publié en 1864, très souvent cité en référence par les philosophes de l'environnement, Georges Perkins Marsh soulignait déjà le rôle destructeur de l'Homme sur la nature. Comme le rappellent Bergandi & Blandin (2011), il précise enfin : "Ce sont les premières prises de conscience de la destruction des forêts" (1850), "la peur d'une extinction des espèces" (1860), " les effets irréversibles des activités humaines sur l'environnement" (1864) qui vont entraîner la nécessité de bâtir une économie écologique. Si, dans le prolongement de ces travaux précurseurs, le déclin de la diversité biologique a été pendant plusieurs décennies peu médiatisé, c'est en 1992, lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Sommet de la Terre de Rio), que celui-ci est devenu un enjeu prioritaire qui a conduit à l'adoption de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) qui affiche très clairement au sein de son premier article trois objectifs consensuels : « *la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques* » (PNUE 1992). Ces deux premiers objectifs ont, comme le soulignent Boisvert & Vivien (2007, p. 230) comme « *modèle sous jacent celui de l'utilisation durable des ressources comme voie à privilégier pour assurer leur protection, par opposition à la préservation, qui proscrie l'exploitation, perçue comme la cause de la dégradation ou de l'épuisement des ressources.* » Le dernier objectif, qui fait référence à des échanges de ressources génétiques, « *semble en décalage avec les deux premiers. Il se réfère à l'immédiat, ne considère que le niveau génétique de la biodiversité et préfigure des transferts économiques de ressources garants du développement et de l'équité entre le Nord et le Sud.* » (Aubertin et al. 2007, P 13).

Notre environnement biophysique englobant donc la biodiversité est ainsi devenu une ressource ou un stock, comme l'exprime fortement et symboliquement l'expression « ressources naturelles », autour de laquelle se construit une définition souvent contestée mais jamais complètement abandonnée de l'activité économique : celle-ci a pour but de « transformer la nature », de « l'adapter à nos besoins », de la « rendre consommable par l'homme » (Fourastié, 1964). Nous montrerons ainsi que les approches récentes privilégiées par le Millenium Ecosystem Assesment bouleversent fondamentalement notre rapport à la biodiversité dont l'utilité retenue se retrouve confinée dans la notion de services écosystémiques. Ce choix modifie profondément le sens attribué à la conception patrimoniale de l'environnement qui en découle : Il ne s'agit plus d'un patrimoine universel, mais bien plus d'un patrimoine au sens notarial (valeur monétaire, gestion dans le temps), car il désigne le réservoir de richesses potentielles non encore exploitées ou reconnues.

Dans les deux cas (biodiversité perçue comme ressource ou comme processus) on y applique, sans analyse préalable, une conception marchande de la valeur. Comme nous le montrerons, le choix de cette valeur-utilité comme unité de mesure est arbitraire et très restrictif, puisque fondé exclusivement sur la théorie économique néoclassique.

La complexité des champs théoriques mobilisés, l'intensité des débats sociaux et politiques que génèrent ces questions expliquent aussi pourquoi elles sont devenues des « questions socialement vives » (Simonneaux L. (2001), Legardez & Simonneaux (2006), Simonneaux L.

& Simonneaux J. (2009)) pour le système éducatif, qui cherche à les intégrer sous des formes nouvelles (éducation au développement durable) sans maîtriser complètement les conséquences épistémologiques et éthiques des choix retenus...

1 De la prise en compte de la valeur intrinsèque de la nature à la mesure de sa valeur utilitaire, ou de la préservation à la conservation de la nature

Il semble bien que l'on puisse trouver chez les peintres de l'école de Barbizon le berceau français du courant environnementaliste. Sensibles aux « hautes futaies du Bas Bréau, aux gigantesques amoncellements de rochers des gorges de Franchard, au désert d'Apremont, aux chênes centenaires au nom évocateur comme « le rageur. » (Caille 1994, p 2) ces artistes se sont organisés pour lutter contre le baron de Bois D'Hyver, Inspecteur des forêts de la couronne, qui voulait reboiser Fontainebleau avec des résineux et des conifères.

Un siècle après, dans son ouvrage très certainement le plus célèbre publié en 1965 Jean Dorst, Professeur au Museum national d'Histoire naturelle, alerte l'opinion publique en établissant un constat très documenté de la disparition de certaines espèces. Il justifie tout d'abord son implication dans la protection de la Nature en se référant à sa valeur intrinsèque (il y a dans la nature des fins qui lui sont propres et qui ne dépendent pas des fins humaines) : « *Un homme digne de la condition humaine n'a pas à envisager uniquement le côté utilitariste des choses.* » (Dorst, 1965). Il va plus loin dans son argumentation en s'appuyant sur une approche déontologique non conséquentialiste qui, selon Kant, implique le respect de certains principes normatifs et qui est indépendante des circonstances particulières.

« Il faut avant tout que l'homme se persuade qu'il n'a pas le droit moral de mener une espèce animale ou végétale à son extinction, sous prétexte qu'elle ne sert à rien. Nous n'avons pas le droit d'exterminer ce que nous n'avons pas créé. Un humble végétal, un insecte minuscule, contiennent plus de splendeurs et de mystères que la plus merveilleuse de nos constructions. » (idem)

Jean Dorst se rapproche ici de l'égalitarisme biocentrique de Taylor (1981) selon qui tous les êtres vivants ont le droit de ne pas être tués. Il s'agit donc d'un devoir absolu, qui doit être suivi par tous les agents moraux même s'ils n'aiment pas la nature. Si des années 1850 aux années 1960, c'est la sauvegarde de la diversité biologique en tant que « collections d'espèces animales et végétales » qui mobilisaient les artistes, naturalistes, ou scientifiques et autres « amoureux de la nature », il serait très réducteur de penser que tous ne partageaient que le point de vue un peu extrémiste de l'égalitarisme biocentrique de Taylor. Jean Dorst dans le même ouvrage s'en distancie parfois en reconnaissant que comme tous les êtres vivants nous avons également certains intérêts (nous maintenir en vie par l'alimentation, par des soins, nous reproduire...) qui devaient être pris en compte dans la délibération morale même s'il était parfois nécessaire de les hiérarchiser entre différents intérêts¹ :

« Les ressources renouvelables, celles que nous tirons du monde vivant, sont gaspillées avec une prodigalité déconcertante, ce qui est encore plus grave : l'homme peut se passer de tout, sauf de manger. Il manifeste un véritable culte à l'égard de la technique que nous croyons dorénavant capable de résoudre tous nos problèmes sans le secours du milieu dans lequel ont vécu des générations nombreuses. »

¹ Cela sera théorisé comme un conséquentialisme biologique par Attfield R. (1987) *A theory of Value and obligation*, London, Croom Helm

Jean Dorst souligne donc bien deux raisons ambivalentes de s'engager dans la protection de la Nature : l'une, la plus noble, basée sur la valeur intrinsèque et l'autre sur sa valeur utilitaire, notamment dans le cadre de notre alimentation et du développement de la médecine (pharmacopée). Il rejoint en ce sens l'opposition entre le forestier Pinchot, initiateur du mouvement conservacionniste, pour tendre vers une utilisation économique rationnelle des ressources naturelle² et le naturaliste John Muir qui fut l'initiateur du mouvement privilégiant le contact direct avec la nature sauvage (« wilderness »).

Ainsi, le développement économique « va devenir la raison d'être de la protection de l'environnement, qui n'est plus, comme par le passé, valorisé indépendamment des bénéfices qu'il représente pour les êtres humains » (Maris 2006). Ainsi, en privilégiant peu ou prou la valorisation économique de la nature par rapport à sa valeur intrinsèque, les scientifiques et naturalistes sont passés immanquablement d'une approche préservationniste à une approche conservacionniste.

1.1-La biologie de la conservation : entre sciences de la nature et approches économiques

Progressivement va donc émerger en France, sous l'impulsion de Michael Soulé (1980)³, la biologie de la conservation, « *discipline de crise qui répond à une crise* ». Dans cette mouvance, les biologistes sont progressivement contraints de délaissier leur approche naturaliste au profit d'une approche plus technicienne de responsabilité et d'expertise. En effet, la prise en compte du nouveau statut épistémologique de l'environnement qui devient un objet hybride nature/culture va entraîner des bouleversements des pratiques, notamment un changement du rapport au temps et à l'espace (approche réductionniste/approche holiste), et principalement un nouveau rapport au politique (nécessité d'une approche pluridisciplinaire économique, écologique, éthique, sociologique...). Toutes ces disciplines vont contribuer à la création des sciences de l'environnement dont les résultats font le plus souvent l'objet de controverses. Il n'est pas inutile à cet égard de rappeler le sens attribué au terme de « conservation » dans la stratégie mondiale de la conservation⁴, définie comme

« la gestion de l'utilisation par l'homme de la biosphère de manière que les générations actuelles tirent le maximum d'avantages des ressources vivantes tout en assumant leur pérennité pour pouvoir satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations futures ».

La notion de crise à laquelle nous venons de faire référence est bien celle d'une grave menace d'extinction des espèces naturelles qui, dans le cadre d'une approche utilitariste de la nature, souligne le caractère limitant des ressources naturelles pour notre économie. Ceci rejoint une préoccupation très ancienne des économistes (Bontemps, 2007) : dès la fin du XVIII^e, ils se sont inquiétés des obstacles « naturels » (rareté des terres arables, épuisement des ressources minières, etc.) que rencontrait le projet de faire croître les richesses, et ils ont donc été conduits à reposer, dans d'autres termes, le problème de la valeur de ces ressources naturelles.

² Cf son ouvrage publié en 1910 : *The fight for conservation*, au sein duquel il précise ce qui suit, phrase prémonitoire de la définition du développement durable « *Les générations présentes ne devraient pas se limiter à conserver les ressources pour les générations futures, mais elles devraient gérer les ressources pour leur bien-être, tout en évitant des usages non-avisés des ressources non-renouvelables qui porteraient préjudice aux générations futures.* »

³ Nous citons ici le premier colloque dirigé par cet auteur sur le sujet, mais par la suite il y en a eu de très nombreux que nous ne pouvons citer.

⁴ Stratégie mondiale de la conservation. La conservation des ressources au service du développement durable. UICN 1980. Rapport préparé en collaboration avec le PNUE, le WWF et la participation de la FAO et de l'UNESCO.

Mais de quelle conception de la valeur s'agit-il ?

1.2 Les besoins et les « valeurs »

La théorie dominante, celle de la « valeur-utilité », considère que l'utilité d'un bien n'est que sa capacité à satisfaire un besoin. Cette capacité est précisément ce qui lui donne sa valeur, puisque c'est elle qui explique que, pour la détenir, l'on acceptera de payer ou de se priver d'un loisir pour travailler à le produire. L'utilité détermine donc la rareté relative : rien n'est rare en soi, c'est le rapport entre intensité du besoin et ressources disponibles qui détermine la rareté, et qui va permettre de fixer un prix. Donc, seuls les biens dont la quantité disponible est limitée par rapport aux besoins solvables (c'est-à-dire qui peuvent s'exprimer à travers une quantité de monnaie) ont une valeur économique.

Dès lors, la définition est nécessairement individualiste et très subjective. Au sens le plus général, la valeur des ressources repose sur leur capacité à entrer dans un processus de satisfaction des besoins humains. Cette définition très large s'applique aussi bien à la satisfaction esthétique provoquée par la contemplation d'un paysage qu'aux bénéfices tirés momentanément de l'extinction, par surexploitation, d'une espèce vivante. Il est donc nécessaire d'en préciser l'analyse.

Au XIX^e, le grand débat entre économistes est marqué par l'opposition entre deux thèses : la théorie de la valeur travail, défendue par les marxistes, et celle de la valeur-utilité, caractéristique des théories libérales. Le développement de l'économie publique a conduit à un premier élargissement, avec les prises en compte des services « non marchands » (éducation, santé, justice...), qui représentent dans les sociétés modernes une part très importante de l'activité, et qui introduisent une autre dimension de la valeur, qui ne peut être mesurée que de façon indirecte (par le coût de mise à disposition par exemple). Mais la réflexion contemporaine sur les questions environnementales amène à s'intéresser à d'autres aspects. En effet, à côté des valeurs d'usage, on peut définir au moins quatre autres types de valeurs, dont l'importance en matière d'environnement ou de biodiversité peut être considérable :

- la valeur d'option :

Il s'agit là d'une valeur liée à la possibilité d'utiliser un actif plus tard : on peut « opter » pour une utilisation future, et donc conserver la ressource pour un usage ultérieur ; c'est le cas de la non utilisation de ressources minières connues mais non exploitées.

- La valeur de legs :

C'est celle que l'on attribue à un actif que l'on souhaite léguer à ses descendants, ou plus généralement aux « générations futures » ; il s'agit là d'une logique patrimoniale, qui n'est pas sans ambiguïté (voir ci-dessous), et la détermination de cette valeur est très aléatoire...

- La valeur d'existence :

On peut attribuer une valeur à un actif simplement parce qu'il existe, indépendamment de son utilisation. La question est alors de savoir qui peut avoir intérêt à attribuer une valeur à un bien que l'on ne souhaite pas utiliser - cela peut correspondre par exemple à une volonté de la puissance publique qui souhaite conserver une ressource potentielle (cf. le modèle des « sanctuaires » dans les politiques de protection de la nature). Il s'agit donc d'une valeur de « non usage », mais le non-usage n'est pas intrinsèquement dépendant de l'actif lui-même : cela n'exclut pas qu'il puisse y avoir par ailleurs (dans un autre lieu, un autre contexte...) une valeur d'usage de ces actifs – ce qui nous ramène à la définition classique des économistes : ici, on se propose seulement de ne pas les utiliser...

- La valeur non instrumentale :

Conception extrême des valeurs de non-usage, c'est la valeur d'un actif dont on ne peut rien

faire (au sens économique du terme), qui n'a aucune valeur d'usage dans quelque situation que ce soit, et qui est donc hors de la sphère économique. Elle renvoie à la notion de valeurs « intrinsèques », qui sont propres à une entité de par sa nature même, et qui ne sont ni mesurables, ni échangeables, ni susceptibles d'une appropriation privée : ce sont celles de la culture, des savoirs, du lien social, ou de l'appréciation esthétique d'un ciel étoilé, d'un paysage....

Ces diverses conceptions de la valeur ne sont pas dénuées d'idéologie (Maris 2010) et font partie des débats actuels sur l'environnement y compris, comme nous le précisons ultérieurement, ceux qui touchent à la gestion de la Biodiversité, au Millenium Ecosystem Assesment (MEA) en lien direct avec le concept politique de « développement durable ». Mais il ne suffit pas de définir une « valeur ». Il faut aussi que les agents acceptent les conséquences en termes de prix à payer.

1.3 - La question du « consentement à payer »

L'importance prise progressivement dans les débats publics par la question de la préservation de la diversité biologique a conduit à une évolution du vocabulaire. S'il est reconnu que la biodiversité a de la valeur (au sens marchand du terme), elle constitue un « bien ». Se pose alors le problème des droits de propriété, évoqué de façon spectaculaire par Garret Hardin (1968) sous le titre de « tragédie des communs » : une ressource en propriété commune tend à être surexploitée, car chaque agent refuse de faire les frais d'une gestion raisonnable, au motif que ce sont les autres qui en profiteront (le débat sur les quotas de pêche au thon rouge en Méditerranée, et l'affrontement franco-espagnol en la matière, en constituent un bon exemple).

Or, la biodiversité constitue un « bien public » (Beitone, 2010), puisqu'elle possède les deux caractéristiques de « non-rivalité » (la consommation par les uns n'empêche pas celle des autres) et de « non exclusion » (tous les agents y ont accès) qui caractérise cette classe de biens, l'exemple classique étant celui du phare en bord de mer...

Comme leur nom l'indique, la production de ces biens relève de la puissance publique, puisque dans une stricte logique utilitariste, personne n'a intérêt, à titre individuel, à payer pour qu'il soit produit – même si tout le monde en bénéficie. Le consommateur (égoïste et rationnel, selon la théorie néoclassique) se comporte en « passager clandestin » (Olson, 1978), qui profite de l'action des autres sans s'y impliquer (comme celui qui n'a pas fait grève et qui profite de l'augmentation de salaire obtenu grâce à la mobilisation des autres). D'où la nécessité de financer ces biens publics (l'éducation, la lutte contre les épidémies...) par l'impôt, ce qui lève la difficulté du consentement à payer (Maresca et al. 2006).

Mais il s'agit de surcroît d'un « bien public mondial » (Constantin, 2002, Kaul et al. 2002), dont la Banque mondiale donne la définition suivante : *"biens, ressources, politiques et services, produisant des conséquences positives transcendant les frontières des pays, ayant un intérêt pour le développement et la réduction de la pauvreté, et ne pouvant être mis en oeuvre sans une action concertée de la communauté internationale"*. Ce qui complique encore les choses : quelle est ici la « puissance publique » compétente ? A l'évidence, elle n'existe pas, ce qui conduit à la multiplication des conférences et congrès censés aboutir à des accords internationaux (dont la fameuse CDB) qui seraient susceptible d'en tenir lieu...

Le consentement à payer peut aussi concerner directement le consommateur, et les économistes considèrent que l'on peut en analyser les conditions, même pour des biens et/ou des services dont on ne souhaite pas profiter. Concrètement, cela peut se traduire par la détermination du niveau acceptable d'une « écotaxe », autrement dit le montant au-delà

duquel le consommateur refuserait d'acheter le produit taxé à cause de l'augmentation du prix. Le consentement à payer est souvent lié à l'appréciation des « risques », au sens assurantiel du terme, contre lesquels il faut se prémunir : on donne de l'argent pour la recherche contre le cancer, mais on ne souhaite évidemment pas devoir en bénéficier ! La généralisation de cette problématique finit d'ailleurs, pour un sociologue comme Ulrich Beck (2003), par devenir le principe central de définition de notre nouveau modèle socio-économique.

On voit que le principe utilitariste est ici remis en question, ou du moins fortement nuancé. Si l'on peut imaginer que le consommateur consente à payer pour préserver une ressource même s'il ne l'utilise pas, il n'est pas du tout certain que ce soit le cas s'il considère cette ressource ou ce bien comme parfaitement inutile : à quoi sert au consommateur français de préserver les baleines ou les requins ? De plus, même s'il est persuadé de la nécessité de payer, il peut très bien considérer que ce n'est pas à lui que cette dépense incombe...

Autrement dit, la question du consentement à payer peut reposer sur une évaluation utilitariste (combien ça coûte, combien ça rapporte) mais elle possède aussi – et sans doute de plus en plus – une forte dimension culturelle, elle même dépendante des niveaux d'éducation. Dès lors, le pur raisonnement économique ne peut en rendre complètement compte.

1.4 La valeur utilitaire de la diversité biologique

Dans une approche économique, la diversité biologique ne constitue qu'un stock de ressources exploitables. En tant que telles pour les économistes, ces ressources ne valent rien, car elles sont fondamentalement inadaptées aux besoins humains.

C'est ainsi que pendant longtemps, et selon la conception des économistes néoclassiques, la nature a longtemps été considérée comme n'ayant en soi aucune valeur susceptible de se mesurer à travers un instrument monétaire (valeur marchande).

Dans cette optique, l'activité économique avait pour fonction essentielle de rendre la nature consommable par l'homme, et c'est le processus de transformation / adaptation des ressources aux besoins humains qui devait leur attribuer une valeur. L'un des exemples les plus criants est le développement de l'agriculture productiviste qui, dès les années 60, a été vivement critiqué par Rachel Carson (1962) dans son ouvrage vendu à plus de 2 millions d'exemplaires traduits dans de nombreuses langues qui a suscité l'éclosion de divers mouvements écologistes. « *Les générations à venir nous reprocheront probablement de ne pas nous être souciées davantage du sort futur du monde naturel, duquel dépend toute vie.* » Rachel Carson dans cet ouvrage en soulignant les atteintes à l'environnement (pollution, mise en péril d'une espèce naturelle, dégradation des sols, etc.) attire en fait l'attention de l'opinion publique sur ces « externalités », qui sont des conséquences secondaires (dans la mesure où elles sont un résultat non voulu) des activités de production et de consommation de certains acteurs, qui ont des « effets externes », bénéfiques (la pollinisation des arbres fruitiers de l'arboriculteur par les abeilles de l'apiculteur, Meade, 1952) ou néfastes (les pluies acides dues à l'exploitation du charbon chinois sur la sylviculture en Indonésie) sur d'autres acteurs, sans que ceux-ci aient à payer ou sans qu'ils puissent se faire dédommager. Pour les économistes, le principe de concurrence est donc faussé, et le marché ne joue plus son rôle régulateur.

Le seul moyen d'empêcher la multiplication des effets néfastes est donc de leur attribuer un coût pour le responsable : on « internalise les externalités », autrement dit on oblige celui qui en est la cause à les intégrer dans son propre calcul économique – à travers le « principe pollueur payeur », ou à travers l'instauration « d'écotaxes », selon le principe connu sous le

nom de « taxe pigouvienne » (Cremer H. et al. 1999) : la puissance publique se substitue au marché pour donner un « prix » aux dégradations subies par l'environnement, ce qui permet en théorie de restaurer les conditions « normales » de la concurrence.

Cette façon de poser le problème des « ressources » conduit à une autre conséquence. Dès la fin du XVIII^e (Malthus en 1798 avec la « loi de population », Ricardo (1817) avec la théorie de « l'état stationnaire »), les économistes ont considéré la nature et ses ressources comme un facteur limitant de la croissance – ce que l'on retrouvera plus près de nous avec le célèbre rapport Meadows (1972, 1993, 2004), qui condamnait à terme le développement conjoint des populations et des productions. En effet, l'épuisement (relatif ou absolu) des ressources se traduit automatiquement par un accroissement de leur coût qui finit par rendre la production dont elles dépendent non rentable pour le producteur ou inaccessible pour le consommateur ; c'est l'éviction par le marché, qui fait que les ressources rares sont réservées aux plus riches...

Pour les optimistes, il existe une façon de se sortir de cette difficulté : l'économie se réoriente, grâce au progrès technique qui propose des produits de substitution (le pétrole remplace le charbon, il sera lui-même remplacé...), ce qui permet de faire sauter les « gaps technologiques » qui freinent la croissance, et donc de faire durer le développement...

2. L'émergence du concept hybride de biodiversité

Au début des années 1980 et à la suite des premières conférences sur la protection des espèces initiées notamment par l'UICN - Union Internationale pour la Conservation de la Nature (Convention de Ramsar sur les milieux humides en 1971 et Convention de Washington ou CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) s'opère une prise de conscience par les scientifiques de l'accroissement très rapide de la destruction de l'environnement, relayée auprès du grand public par l'intermédiaire des ONG qui se mobilisent en particulier pour la protection de quelques espèces emblématiques et contre la dégradation accélérée de la forêt tropicale (Aubertin, 2000). Cette prise de conscience aboutit, toujours sous l'égide de l'UICN en collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)⁵, à la mise en place de la Stratégie Mondiale de conservation en 1980 qui reconnaît à la nature un statut de patrimoine de l'humanité qu'il convient de protéger contre les actions humaines.

Compte tenu de l'importance de cette crise environnementale qui prend une ampleur planétaire, les scientifiques sont intimement convaincus de la nécessité de changer le cadrage du problème. Ils vont donc progressivement abandonner le concept de « diversité biologique » basé sur le fonctionnement et l'origine de cette diversité pour retenir le terme bien plus médiatique de « biodiversité ». Il serait cependant très réducteur de penser que le terme biodiversité aurait progressivement remplacé l'expression anglo-saxonne « *biological diversity* » uniquement pour des raisons d'impact médiatique. En réalité il s'agit bien moins d'un changement de nom que d'un changement profond de paradigme qui va inclure tout à la fois des aspects scientifiques nouveaux et une visée gestionnaire de l'environnement⁶. C'est ainsi qu'au sein de la communauté des chercheurs, cette question de la crise de la diversité a

⁵ Le PNUE est l'organisme intergouvernemental de l'ONU chargé de la politique environnementale depuis 25 ans.

⁶ Pour s'en persuader on peut faire référence au titre des actes de la conférence internationale « Biodiversité science et gouvernance, décider aujourd'hui pour vivre demain ». Unesco, janvier 2005.

conduit à de nouvelles approches de l'environnement et à des questionnements élargis. En plus des aspects plus typiquement scientifiques sur lesquels nous allons revenir, l'inscription de plus en plus prégnante dans la gestion de la biodiversité implique un développement des expertises publiques au détriment des recherches plus fondamentales et un engagement de plus en plus marqué dans une approche utilitariste de l'environnement ce qui va aboutir in fine à la mise en place du Millenium Ecosystem Assesment (MEA)⁷.

Avec l'apparition de ces enjeux apparaissent immanquablement de nouvelles controverses puisqu'il n'est pas possible de parvenir à un consensus sur les causes, conséquences et moyens d'action, que ce soit entre chercheurs ou entre les nombreux acteurs impliqués (agriculteurs, économistes, firmes agro alimentaires, naturalistes, pêcheurs, politiques). Dans le cadre de cet article nous insisterons plus sur les enjeux actuels de ce concept au niveau écologique, économique et éthique.

2.1 D'où vient le terme de « biodiversité » ?

Le terme « biodiversité » est un néologisme qui résulte de la contraction de « *biological diversity* » (expression elle-même employée pour la première fois en 1980 par le biologiste américain Thomas Lovejoy) qui a été mis au point par Walter G. Rosen en 1986 lors de la préparation d'un forum, organisé par le *National Research Council*, sur la diversité biologique à Washington. Repris par E.O. Wilson (1988) dans le compte-rendu du forum « BioDiversity », ce terme eut rapidement un grand succès, dans la communauté scientifique puis auprès du grand public, étant intégré dans la plupart des dictionnaires au début des années 1990 (Aubertin, 2000). La Convention pour la Diversité Biologique (CDB), la définit en ces termes : « c'est la *variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, et les complexes écologiques dont ils font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.* » (Nations Unies, 1993, p. 173). En 1996, une étude de Delong a mis en évidence 85 définitions possibles de ce terme ce qui en contrepartie a pu entraîner un certain questionnement quant à l'utilité de celui-ci « *La biodiversité: mode passagère ou révolution conceptuelle ?* » (David, 1997). Il semble ainsi intéressant de retenir une autre définition, souvent utilisée, soit celle proposée par l'UICN :

« La diversité biologique, ou biodiversité, est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Ceci inclut la variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions, et celle des processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs »

(UICN (1988) *The World Conservation Union*. XVIII^e Assemblée Générale de l'UICN, Costa Rica).

Dans cette perspective, la biodiversité n'est plus une simple collection d'espèces, comme pouvait être considérée la diversité biologique par le passé (ce patrimoine biologique était alors perçu par les naturalistes comme patrimoine de l'humanité).

⁷ Créé par Kofi Annan (ONU) en Juin 2001 le MEA se doit « *d'évaluer les conséquences de la modification des écosystèmes sur le bien-être humain et d'établir la base scientifique des actions requises pour accroître la conservation et l'utilisation durable des écosystèmes et leur contribution au bien être humain.* » (Millenium Ecosystem Assesment p. 3)

Selon Barbault (1997) c'est en lieu et place d'une prise en compte parcellaire et compartimentée de la diversité du vivant que s'est donc progressivement imposée une conception interdisciplinaire entre les trois niveaux d'organisation du vivant, à l'échelle génétique, à l'échelle spécifique et à l'échelle écosystémique. Il insiste également sur l'importance des interactions au sein de chaque niveau, entre les échelles fonctionnelles et avec les sociétés humaines. La biodiversité est donc aujourd'hui conçue comme un phénomène dynamique opérant à tous les niveaux d'organisation du vivant et relevant autant de ses éléments (gènes, espèces, écosystèmes) que de leurs interactions ou des processus qui les animent.

Si l'on examine donc ce qui est recouvert par la notion de biodiversité, on peut estimer qu'elle introduit deux ruptures importantes par rapport à la conception antérieure de la diversité biologique :

- la première au niveau de l'approche scientifique, avec une vision plus globalisante de l'environnement, qui intègre à la fois les niveaux génétiques, spécifiques, écosystémiques, actuels et passés, au niveau local et planétaire.

« La vision fixiste et centrée sur les espèces, qui prévalait au début du XIX^e siècle, a été peu à peu remplacée par une vision évolutive et fonctionnelle, intégrant la diversité au sein des espèces (en particulier la diversité des gènes), la diversité des associations d'espèces peuplant les écosystèmes (diversité écologique) et surtout l'importance des interactions entre toutes ces composantes. » (Chevassus-au-Louis (dir.), 2009, p.14.).

- la seconde au niveau du cadrage, qui ne concerne plus seulement la biologie ou même le domaine scientifique, mais introduit « un concept à cadrage "sociétal", qui en souligne les dimensions sociale, économique et politique » (Barbault & Chevassus-au-Louis, 2004, p.11). De ce fait, et en complément du premier point, l'étude de la biodiversité ne se contente plus d'une vision analytique et explicative, mais cherche également à en percevoir « les bénéfices qu'elle apporte », la manière de la préserver ou de la gérer tout en l'exploitant durablement.

2.2 Les enjeux actuels des recherches sur la biodiversité : entre sciences et expertise

Un enjeu actuel fondamental des recherches sur la biodiversité porte sur nos capacités à en évaluer son état. En effet, à l'échelle nationale comme à l'échelle internationale, enrayer le déclin de la biodiversité est devenu une priorité. Dans sa stratégie nationale de la biodiversité, le gouvernement français s'était fixé comme objectif « de stopper la perte de biodiversité d'ici 2010 ». Pour la CDB, il fallait « inverser l'appauvrissement de la diversité biologique d'ici 2010 ». Cet objectif a été réaffirmé par les Nations Unies qui ont annoncé lors du sommet de Johannesburg en 2005 vouloir « réduire significativement le rythme d'appauvrissement de la diversité biologique ».

Malgré ces déclarations répétées de la crise actuelle de la biodiversité, il faut bien reconnaître que l'état actuel de nos connaissances sur la biodiversité demeure très parcellaire et l'on estime que seulement 10% des espèces sont connues, soit de 10 à 30 millions d'espèces animales et végétales existantes pour 1,7 millions d'espèces décrites (Barbault, 2005). Dans l'impossibilité de pouvoir obtenir des systèmes précis d'évaluation de la biodiversité, les chercheurs travaillent donc sur la mise en place d'indicateurs. Certains écologues élaborent des indicateurs spécifiques d'abondance et de distribution des espèces par écosystème. Il en est ainsi par exemple des programmes STOC (Suivi Temporaire des Oiseaux Communs).

Cependant compte tenu de l'importance accordée à une conception dynamique de la biodiversité, d'autres écologues considèrent que les indicateurs spécifiques ne sont pas suffisants pour traduire les dynamiques qui animent les écosystèmes (Dobson, 2005).

Il est alors nécessaire pour les chercheurs de définir des indicateurs pertinents afin d'évaluer l'efficacité des politiques publiques de conservation, d'aménagement du territoire ou des politiques agricoles. La question se pose alors de savoir sur quelles variables il est possible de s'appuyer pour estimer l'état de la biodiversité. « *Est-ce que ce sont des variables patrimoniales, telles que le nombre d'espèces, la variabilité génétique totale, la diversité des écosystèmes, chacune de ces variables étant elle-même difficile à définir ? Ainsi chaque espèce qu'elle soit invasive, clé de voûte, charismatique ou « banale » doit-elle être prise en compte de la même manière ?* » (Levrel, 2007). Ce faisant, les indicateurs purement biologiques deviennent moins importants que d'autres paramètres, plus directement liés à l'influence de la biodiversité sur le bien-être humain. Ces indicateurs d'interaction doivent établir des relations entre des données sociales, des dynamiques écologiques et des activités humaines. « *Leur construction implique de faire un compromis entre trois tensions fondamentales : ses dimensions contextuelles et universelle, scientifique et politique, arbitraire et pragmatique* » (Chevassus-au-Louis 2009).

De fait de nos jours les indicateurs ont une finalité bien plus opérationnelle dans le cadre de la gestion de la biodiversité que scientifique dans le cadre de l'établissement d'un constat d'état. A titre d'exemple retenons au niveau européen le RUBICODE (Rationalising Biodiversity Conservatin in Dynamic Ecosystem qui a pour objet d'analyser la résilience d'un écosystème, soit sa capacité à maintenir ses fonctions et services écologiques sous la contraintes de diverses perturbations.

Ces derniers travaux qui prennent corps dans des approches très clairement anthropocentristes ne tendent plus à justifier la conservation de la biodiversité mais plus à mettre en place une approche gestionnaire qui a pour finalité ultime la jouissance de services écosystémiques tant pour les générations actuelles que futures.

2.3 Les enjeux économiques de la biodiversité : la valorisation des services écosystémiques

La première phase impulsée par Kofi Annan en 2001 au nom de l'ONU sous l'appellation de « *Millenium Ecosystem Assesment* » avait pour but de recenser et quantifier les services rendus par les écosystèmes à l'échelle mondiale, afin d'offrir aux ONG et aux gouvernements des informations sur l'évolution de ces services écosystémiques. A cette étude préliminaire se sont ajoutés dès 2004 des projets de MEA à diverses échelles (européennes, nationales, régionales...). Parmi ces services qu'il serait extrêmement coûteux, voire complètement impossible, de remplacer par des processus artificiels, on peut notamment citer « *la régulation de la composition de l'atmosphère, la protection des zones côtières, la régulation du cycle hydrologique et du climat, la production et la conservation de sols fertiles, la dispersion et la décomposition des déchets, la pollinisation de nombreuses cultures et l'absorption des polluants* » (PNUE 2002, p. 120). La notion de « services écologiques » est donc aujourd'hui devenue un champ majeur d'investigation scientifique ainsi que l'une des raisons les plus fréquemment invoquées pour justifier l'urgence qu'il y a à protéger la biodiversité. Le rapport de 2005 soulignait notamment que 60% des services écosystémiques était alors détériorés (réserves halieutiques, production d'eau douce, etc.).

Dans une telle perspective, où l'importance de la biodiversité est principalement considérée sous l'angle des bénéfices qu'elle fournit aux êtres humains, c'est assez naturellement que l'on a tenté de l'estimer en termes économiques. Il existe diverses tentatives d'estimation de la valeur totale de la biodiversité globale (Barbault, 1993 ; Vivien, 2000), mais la plus connue est indéniablement celle de Costanza et al. (1997) qui avaient estimé que la valeur

économique liée aux biens et services fournis par les écosystèmes s'élevait en moyenne à 33 000 milliards de dollars par an, soit presque deux fois le produit intérieur brut mondial à la même date. Ce type d'évaluation est bien entendu très approximatif, et n'a nullement la fiabilité nécessaire pour entrer dans la logique des décisions publiques. C'est pourquoi le rapport du Centre d'analyse stratégique (Chevassus-au-Louis (dir), 2009) a choisi de « *privilégier le calcul socioéconomique ex-ante, c'est-à-dire de fournir des estimations aussi fiables que possible de la totalité des pertes pouvant résulter de l'altération d'un écosystème et devant être supportées (ou compensées) par la société* ».

En clair, ce n'est pas la valeur de la biodiversité elle-même, ou des services qu'elle rend qui sont analysés, mais le coût pour les sociétés humaines de la restauration de la capacité des écosystèmes à nous rendre des services. Dès lors, une mécanique infernale se met en marche : pour évaluer les dégâts, il faut mesurer la valeur marchande de ce qui a été détruit ou qui pourrait l'être. Par exemple, ce n'est pas tant le coût de la disparition des abeilles pour la production de miel qui est analysé mais celui de la pollinisation fruitière : les abeilles rendent gratuitement ce « service », et si elles disparaissent il faudra payer pour faire le travail de pollinisation à leur place... La marchandisation de la nature est en route : si l'on peut évaluer la valeur marchande d'une espèce par les services qu'elle rend, toute la biosphère a une valeur marchande, et la biodiversité devient un critère de valeur marchande, puisqu'elle garantit une grande variété de ressources à exploiter, aujourd'hui ou demain. On entre dans une logique assurantielle : il existe des risques qu'il faut évaluer, et de même que l'assureur estime différemment la valeur du petit doigt de la main gauche selon que l'on est violoniste ou carreleur..., on pourra construire une échelle des risques, non par rapport à une gravité supposée (principe de précaution) mais par rapport à une éventuelle diminution de la valeur marchande, qu'il faudra ensuite actualiser. De ce fait le patrimoine naturel devient patrimoine au sens strictement économique du terme : on peut le développer en investissant (principe d'accumulation), le protéger et le maintenir (logique d'amortissement), et l'on peut faire payer celui qui le dégrade. C'est sur ce fond commun que s'appuie en grande partie la notion de « développement durable » : faire durer le développement, c'est d'abord bien gérer la ressource...

Et comme ce patrimoine est pour l'essentiel « infractionnable » (la pureté de l'air, le cycle de l'eau...), la marchandisation de la nature trouve parfaitement sa place dans la logique de globalisation qui a déjà touché nombre de secteurs de l'activité humaine. Si les ressources naturelles sont des biens publics mondiaux, elles demandent une gestion mondiale, qui ne peut découler que d'une autorité publique... qui reste à inventer⁸.

Tout cela explique pourquoi la conception « économiciste » a tendance à envahir, dans ce domaine-là comme dans d'autres, le débat public sans pour autant débattre des choix éthiques qui en incombent (Maris & Révêret 2010). On a constitué la nature en ressource économique, fixant des règles d'exploitation (propriété du sol et du sous-sol, espace maritime et aérien, contrats d'exploitation...), jusqu'à faire disparaître le caractère « naturel » de la ressource « naturelle ». On parle alors de « consommations intermédiaires », autrement dit de produits qui, par transformation, serviront à produire d'autres produits ou services... Grâce à la technique, la « nature naturelle » a disparu, et la biodiversité est devenue avant tout une réserve potentielle de brevets.

⁸ L'International Platform on Biodiversity and Ecosystems Services vient d'être officiellement créée à la COP 10 de Nagoya. Elle avait été imaginée il y a quelques années par des écologues faisant le constat d'une faible place des experts dans la gouvernance internationale de la biodiversité et du besoin d'instituer une instance d'expertise analogue au GIEC.

Les économistes libéraux, ont déplacé le problème : il s'agit avant tout de bien exploiter la ressource naturelle à notre profit, d'où l'intérêt de la protéger, dans la mesure où l'on préserve ainsi sa capacité à nous enrichir - la seule inquiétude provenant alors de l'injustice de la répartition des « fruits de la croissance » (l'expression trahit elle-même son origine

2. 4 De nouvelles approches ?

Le développement de théories économiques nouvelles peut fournir de nouveaux outils, et remettre en question des postures largement dominantes aujourd'hui. En témoigne la création d'associations de recherche qui tentent de développer de nouvelles réflexions, comme l'International Society for Ecological Economics (ISEE) (*“a not-for-profit, member-governed, organization dedicated to advancing understanding of the relationships among ecological, social, and economic systems for the mutual well-being of nature and people”*⁹) ou l'International Association for the Study of Common Property (IASCP), *“devoted to understanding and improving institutions for the management of environmental resources that are (or could be) held or used collectively by communities in developing or developed countries”*¹⁰.

Sur un autre plan, l'économie écologique (Gowdy & Erikson, 2009), fondée sur une critique de l'économie néoclassique et des théories de l'économie du bien-être, met au centre de son analyse la problématique de la valeur, réfutant la conception moniste des économistes néoclassique, et prétend refonder la théorie économique en y intégrant des dimensions jusque là négligées à partir de ses trois grands principes : pluralisme de la valeur, pluralisme méthodologique et évaluation multicritère des politiques publiques.

Mais ces orientations n'empêchent pas le maintien d'approches qui restent ancrées dans les raisonnements « classiques ». C'est le cas en grande partie de « l'économie des ressources naturelles » qui s'intéresse prioritairement aux conditions de la gestion rationnelle des ressources : principes de gestion des stocks des ressources renouvelables par la détermination du surplus consommable (ex. des quotas de pêche), détermination des pics de production et arbitrages sur la valeur présente et future des ressources épuisables, coûts pour la collectivité et l'économie de la dégradation des milieux naturels pourvoyeurs de ressources, dans une optique proche de celle du MEA... Dans de nombreux cas, la protection de l'environnement relève du même type d'analyse que la décision de produire tel ou tel bien, fondée elle-même sur l'étude du rapport coût/avantages. Il s'agit donc d'un « comportement maximisant » (maximiser l'utilité – et donc la satisfaction- en minimisant le coût), identique à celui de l'entrepreneur.

L'économie de l'environnement (Vallée, 2002) se situe dans une perspective plus globale, puisqu'elle cherche à modéliser des interactions entre acteurs et entre acteurs et environnement. L'injonction d'« internaliser les externalités » (amener les acteurs à intégrer dans leur calcul économique propre les coûts environnementaux de leur action) est à l'origine d'outils d'intervention bien connus aujourd'hui : principe pollueur payeur, marché des droits à polluer, écotaxes, mesures réglementaires (telles que les directives européennes sur l'eau, l'énergie, etc.). L'objectif est clairement de donner une valeur monétaire aux externalités négatives, ce qui devrait en théorie les rendre dissuasives : c'est la méthode de « l'éviction par les coûts », qui devrait conduire les opérateurs à privilégier des comportements responsables en matière de préservation de l'environnement pour ne pas subir de surcoûts. Mais cette thèse

⁹ Site Web de l'Association

¹⁰ Site Web de l'Association

rencontre un inconvénient évident, caractérisé par le slogan « seuls les pauvres seront vertueux » : si une ressource s'épuise et qu'elle devient très coûteuse, si le coût d'une atteinte à l'environnement est directement imputé aux acteurs, seuls les nantis pourront payer pour polluer, ou pour profiter des ressources en voie d'épuisement...

A contrario, les mouvements les plus radicaux proposent des démarches bien plus énergiques, voire même coercitives. Le courant des « décroissants » (Latouche, 2006, 2007) dénonce tous les modèles qui conduisent à faire entrer dans la rationalité économique les atteintes à l'environnement (croissance verte, écoefficience...) et prônent une action directe sur les comportements (les « six R » : réévaluer, restructurer, redistribuer, réduire, réutiliser, recycler), auxquels s'ajoute l'injonction forte de la relocalisation, qui concerne l'ensemble des activités économiques. Plus fondamentalement, ces mouvements se retrouvent sur une critique des théories de la valeur, et souhaitent remettre au premier plan les « richesses premières ».

Ainsi, deux grandes tendances se dégagent. La première, illustrée entre autres par le rapport du Centre d'analyse stratégique plusieurs fois cité ci-dessus, et par de nombreux courants de l'économie des ressources naturelles, est fondée sur l'idée que les problèmes de l'environnement ou de la biodiversité ne recevront de solution qu'à travers une traduction dans le vocabulaire courant des économistes (coût, utilité, marché...), parce que seule la traduction monétaire des désordres peut soutenir la prise de décision publique.

La seconde prétend au contraire que le salut ne peut venir que d'une sortie (Merlan et al. 2003) du modèle capitaliste dominant, et une remise en cause fondamentale des théories de la valeur.

Conclusion

Nous avons tenté dans cet article de montrer les différences fondamentales existantes entre le concept scientifique de diversité biologique et le concept hybride de biodiversité. Nous avons également souhaité évoquer, sans aucun souci d'exhaustivité, la nature des débats existants au sein des ONG, des naturalistes des scientifiques et des économistes à propos de ce concept de biodiversité et des applications ressourcistes qu'il induit notamment dans le cadre du Millenium Ecosystem Assesment ce qui nous permet de qualifier le concept de biodiversité comme une question socialement vive. Ce travail préliminaire de clarification des concepts en jeu, des idéologies sous jacentes et des choix de société induits nous semble indispensable pour analyser, dans d'autres travaux, la façon dont s'effectue l'enseignement de la Biodiversité.

Références bibliographiques

- Attfield, R. *The Ethics of Environmental Concern*. Oxford : Basil Blackwell. 1983.
- Aubertin C., Pinton F., Boisvert V. (eds), *Les marchés de la biodiversité*. IRD Editions. 2007.
- Aubertin C. L'ascension fulgurante d'un concept flou. *La recherche Spécial Biodiversité l'Homme est il l'ennemi des autres espèces ?* 2000.
- Barbault R. Une approche écologique de la biodiversité. *Nature, Sciences, Sociétés*, 1 (4), 1993.
- Barbault R. *La Biodiversité : Introduction à la biologie de la conservation*. Paris : Hachette. 1997.
- Barbault R. Biodiversité, science et gouvernance : quelques réflexion à chaud. In Barbault R. (ed). *Actes de la*

- conférence internationale : Biodiversité, science et gouvernance. Paris : Museum National d'Histoire Naturelle, pp. 246-248. 2005.
- Barbault R., Chevassus-au-Louis B. (eds) *Biodiversity and Global Change*. Ministère des affaires étrangères, ADPF. 2004.
- Beck, U *La Société du risque - Sur la voie d'une autre modernité*, Paris : Flammarion - Champs (1^{ère} ed. 1986). 2003.
- Bergandi D. , Blandin P. De la protection de la nature au développement durable : genèse d'un oxymore éthique et politique. *Revue d'Histoire des sciences*. sous presse
- Beitone, A. Biens publics, biens collectifs, Pour tenter d'en finir avec une confusion de vocabulaire. *Revue du MAUSS permanente*, 27 mai 2010 [en ligne]. 2010.
- Boisvert V., Vivien F.D., Un marché pour la diversité ? in Aubertin C., Pinton F., Boisvert V. (EDS). *Les marchés de la diversité*, IRD éditions, 223- 248. 2007.
- Bontemps, P. *L'économie de l'environnement*, Paris : La Découverte. 2007.
- Caille M.T. *L'auberge Ganne*, Musée municipal de l'école de Barbizon. 1994.
- Carson R. *Printemps silencieux* ; trad. de « *Silent Spring* ». Boston, Houghton Mifflin. 1962.
- Chevassus-au-Louis B. *Approche économique de la biodiversité et des services liés au écosystèmes. Contribution à la décision publique*. Centre d'analyse stratégique. Rapport remis au Premier Ministre, République Française. 2009.
- Constantin, F. (ed.) *Les biens publics mondiaux : un mythe légitimateur pour l'action collective ?* Paris : L'Harmattan. 2002.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G., Raskin, P., Sutton, and M. van den Belt. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, **387**, pp. 253-260. 1997.
- David J.R. La biodiversité: mode passagère ou révolution conceptuelle ? *Le Courrier de l'environnement No 30*. 1997.
- Delong J.R. Defining Biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, **24** (4), pp. 738-749. 1996.
- Dobson A. Monitoring global rates of biodiversity change : challenges that arise in meeting the Convention on Biological Diversity (CDB) 2010 goals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, **360**, pp. 229-241. 2005.
- Dorst J. *Avant que nature meure*, Genève : Delachaux et Niestlé. 1965.
- Fourastié, J. *Pourquoi nous travaillons*, Paris : PUF, Que Sais-Je ? 1964.
- Gowdy J., Erikson J.D. *La démarche de l'économie écologique*, 2009.
http://www.etopia.be/IMG/pdf/r4_gowdy_web.pdf
- Hardin, G. The Tragedy of the Commons, *Science*, Vol. 162 no. 3859 pp. 1243-1248. 1968.
- Cremer H. , Gahvari, F., Ladoux, N. La taxation des biens polluants, *Revue française d'économie*, vol. 14, n° 2, pp. 33-60. 1999.
- Kaul I., Grunberg I., Stern M., *Les biens publics mondiaux. La coopération internationale au XXI^{ème} siècle* PNUD, Paris : Economica. 2002.
- Latouche, S. *Le Pari de la décroissance*, Paris : Fayard. 2006.
- Latouche, S. *Petit traité de la décroissance sereine*, Paris : Mille et une nuits. 2007.
- Levrel H. *Quels indicateurs pour la biodiversité*. Paris : Institut français de la biodiversité. 2007
- Legardez A., Simonneaux L. *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : ESF. 2006.
- Maresca, B., Ranvier M., Dujin A. Valoriser l'action publique : le consentement à payer, un outil au service de la LOFL, CREDOC, *Cahier de recherche n°224*. 2006.
- Maris V. Le développement durable : enfant prodige ou rejeton matriphage de la protection de la nature ? *Les ateliers de l'éthique*, Vol 1, N 2 pp 86-102. 2006.
- Maris V. (). *Philosophie de la biodiversité - petite éthique pour une nature en péril*. Buchet-Chastel ,2010.
- Maris V., Revêrêt J.-P. L'évaluation économique de la biodiversité et des biens et services écologiques : regards croisés économiques et philosophiques. In C. Nègre (ed.), *La Convention internationale sur la biodiversité – enjeux et mise en œuvre*, La documentation Française, pp. 53-76. 2010.
- Meade J. E., External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation, *The Economic Journal*, Vol. 62, No. 245 pp. 54-67. 1952.
- Merlant P., Passet R., Robin J. (dir) *Sortir de l'économisme. Une alternative au capitalisme néolibéral*, Paris : Editions de l'Atelier. 2003.
- Perkins Marsh G. *Man and Nature ; or, Physical Geography as Modified by Human*. 1864.
- Ricardo D. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. 1817.
- Olson, M. *Logique de l'action collective*, Paris : PUF. 1978.

- Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). *Global Environment Outlook 3. United Nations Environment Program (UNEP) Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)*. 2002.
- Simonneaux L. Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, vol. 23, n° 9, p 903-928. 2001.
- Simonneaux L., Simonneaux J. Socio-Scientific Reasoning influenced by identities, *Cultural Studies of Science Education*, vol. 4, n° 3, p. 705-711. 2009.
- Soulé, M. E., Wilcox B. M. (eds.) *Conservation Biology : An Ecological-Evolutionary Perspective*, Sinauer Associates, Sunderland, MA. 1980.
- Taylor P. W. The ethics of respect of nature. *Environmental Ethics*, **3** (3), pp. 197-218. 1981.
- Vallée, A. *L'économie de l'environnement*, Paris : Points Seuil. 2002.
- Vivien F.D. Quel prix accorder à la biodiversité ? *La Recherche*, **333**, pp. 88-91. 2000.
- Wilson E. O. (ed) *Biodiversity*. Washington : National Academy Press. 1988.