

# **Biodiversité et développement durable : Les enjeux de la « recapitalisation écologique » <sup>(1)</sup>**

Par Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS\*

**Le lien entre biodiversité et développement durable est souvent perçu dans une logique de court terme visant à trouver dans le vivant de nouvelles ressources pour de nouvelles productions (biocarburants, ressources génétiques, nouveaux médicaments), afin notamment de pallier les limites d'un certain nombre de ressources actuellement utilisées.**

**Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, l'exploitation des ressources naturelles issues de la biodiversité était fondée sur trois croyances, dont on mesure aujourd'hui le caractère erroné : le caractère inépuisable de ces ressources, leur gratuité et la diminution progressive de notre dépendance vis-à-vis de celles-ci.**

**À l'avenir, pour éviter de nouvelles désillusions, l'utilisation de la biodiversité devra reposer sur des principes différents, notamment en adoptant des conceptions de l'innovation et des critères de performance nouveaux.**

**Partant d'une réflexion sur le contenu des trois types de « capital » concernés par le développement durable, un objectif politique ambitieux allant bien au-delà de la simple proposition de stopper la perte de biodiversité serait d'augmenter le « capital écologique » de notre pays, non pas en substitution aux deux autres types de capital (économique et humain), mais au contraire en synergie avec eux.**

## **Introduction**

Comme le rappelle la loi « Grenelle I », la préservation de la biodiversité s'inscrit dans une ambition globale de développement durable. Nous souhaitons donc dans cet article préciser la place et l'importance de la biodiversité au sein des enjeux du développement durable.

On sait que la notion de développement durable introduit deux idées nouvelles et complémentaires par rapport à la notion de croissance au sens économique du terme : d'une part, ce développement ne doit pas compromettre la possibilité, pour les générations futures, de bénéficier des mêmes atouts et libertés de choix que ceux qui fondent les nôtres, aujourd'hui ; d'autre part, il convient de prendre en compte non seulement la croissance économique, mais également des améliorations sociales et culturelles ainsi qu'une bonne gestion de l'environnement. Même si ces trois dimensions du développement ont des contenus différents, il est possible d'en donner une lecture à travers la notion de « capital », celui-ci étant non seulement le fondement, mais aussi la résultante d'un processus de développement : capi-

tal économique, capital humain et capital écologique constituent donc l'assise – on parle souvent de « piliers » – du développement durable.

Mais cette vision à long terme d'un développement véritable s'exprime à un moment de l'histoire de l'humanité où d'autres urgences à relativement court terme apparaissent prégnantes et pourraient nous inciter à remettre à des périodes plus favorables la prise en compte de ces questions. En effet, même si elle a parfois été présentée comme étant la « sixième extinction », la crise de la biodiversité peut difficilement prendre dans l'agenda politique la dimension d'une véritable crise nécessitant des mesures urgentes. C'est pourquoi présenter et faire reconnaître la biodiversité comme un fondement central du développement durable constitue aujourd'hui un défi majeur.

Pour ce faire, il nous semble nécessaire de revisiter tout d'abord les liens qu'ont entretenus les humains avec la biodiversité au cours d'un passé proche, en particulier depuis la révolution industrielle, et d'examiner non seulement les usages, mais aussi et surtout les représentations de cette biodiversité qu'ils ont développées. Dans un second temps,

nous poserons la question du rôle de la biodiversité dans l'avenir, pour montrer qu'alors que notre représentation de la biodiversité a été profondément renouvelée depuis une trentaine d'années [1, 3, 5], il est opportun de repenser dans cette perspective les usages que nous pourrions en faire. Ceci nous amènera, pour conclure, à reposer la question des trois types de capital concernés par le développement durable, des relations existant entre eux et de la manière de les faire fructifier.

### Retour sur le passé : trois croyances à revoir

Si l'on examine globalement le développement économique qui s'est mis en place à partir du XIX<sup>e</sup> siècle, on réalise à quel point l'homme s'est appuyé sur des ressources accumulées au fil de millénaires, voire de millions d'années, par l'activité des êtres vivants pour fonder ce développement [6]. Mais cette utilisation massive s'est faite à notre avis avec une conception des ressources du vivant fondée sur trois croyances dont on perçoit aujourd'hui le caractère erroné : celle de l'abondance des ressources, celle de leur gratuité et, enfin, la croyance en notre indépendance vis-à-vis d'elles.

Croyance dans l'abondance, tout d'abord : dès lors qu'elles étaient renouvelables, il était naturel de considérer ces ressources comme inépuisables, et il est vrai que les prélèvements opérés par l'homme sur des ressources qui s'étaient accumulées au cours du temps ont longtemps été marginaux. Ainsi, alors que le XIX<sup>e</sup> siècle est souvent associé au développement des grandes pêches, on estime que le total des pêches mondiales ne représentait en 1850 qu'environ 2 millions de tonnes, alors qu'il est aujourd'hui supérieur à 90 millions de tonnes et qu'il a sans doute dépassé, pour de nombreuses espèces, les quantités exploitables de manière durable. En outre, certaines espèces vivant à une grande profondeur (comme les grenadiers) n'étaient pas exploitables avec les techniques disponibles dans les années 1950, et leur mise en exploitation dans les années 1970 a pu donner l'impression de véritables pêches miraculeuses, mais celles-ci allaient vite s'avérer éphémères. Les débats actuels sur la pêche montrent bien la difficulté qu'ont de nombreux acteurs à admettre, pour des raisons économiques et sociales, ce caractère limité d'une ressource environnementale.

Croyance dans la gratuité, ensuite : à travers la notion juridique de *res nullius* (qui n'appartient à personne), la biodiversité ne se voyait reconnaître de valeur que si un lien de propriété ou de production lui était attaché, ce qui rendait le vivant « non commercial », appropriable par quiconque, mais néanmoins sans coût, ni autre forme de valeur (le cas de la pêche étant là encore un exemple emblématique de cette situation). Ce n'est que progressivement que s'est imposée l'idée qu'une exploitation excessive de ces ressources induisait pour la société des coûts indirects à moyen et long terme, à l'exemple des grandes inondations des Alpes du Sud au XIX<sup>e</sup> siècle, qui étaient liées à la déforestation. Il a fallu attendre la fin du XX<sup>e</sup> siècle pour que des études associant écologistes et économistes commencent à



© Pierre Gleizes/REA

« On estime que le total des pêches mondiales ne représentait en 1850 qu'environ 2 millions de tonnes, alors qu'il est aujourd'hui supérieur à 90 millions de tonnes et qu'il a sans doute dépassé, pour de nombreuses espèces, les quantités exploitables de manière durable. », pêche au chalut au large des côtes de la Mauritanie, mars 2012.

cerner l'ampleur de ces pertes, en suggérant que la totalité des « services non marchands » des écosystèmes pouvait représenter en fait une valeur supérieure à celle des produits exploités par l'homme.

Croyance en notre indépendance, enfin : il nous semble en effet que cette exploitation s'est faite souvent avec l'idée qu'elle était temporaire et que les progrès technologiques réalisés par l'humanité allaient lui permettre de s'affranchir progressivement de sa dépendance vis-à-vis de la nature. Ainsi, le remplacement des huiles de poissons ou de cétacés par l'huile de roche (le pétrole), puis par l'énergie de fission nucléaire a permis à la fois de repousser les frontières de la rareté et de soutenir une telle vision. On peut citer également les promesses des aliments synthétiques, voire les succès – au moins à court terme – des médicaments et des produits phytosanitaires de synthèse. Mais, le plus souvent, ces évolutions n'étaient en fait qu'une transition entre l'utilisation des ressources actuelles de la biodiversité et l'exploitation de ses ressources passées, énergétiques en particulier ; ou bien elles étaient fondées sur l'imitation (plus ou moins réussie) par la chimie « d'innovations » du vivant. De plus, ces substitutions ont souvent révélé, plus ou moins tardivement, des effets imprévus affectant non seulement

la biodiversité en général, mais l'homme lui-même : les exemples de la résistance aux antibiotiques ou aux insecticides, ou celui du réchauffement climatique sont à cet égard emblématiques.

Si l'on admet cette analyse illustrée des trois croyances, un constat s'impose : nous demeurons durablement liés à la biodiversité et notre avenir dépendra de la manière dont nous saurons « ménager » cette biodiversité, c'est-à-dire à la fois en utiliser les ressources et contribuer à sa conservation et à son adaptation aux évolutions à venir.

### **Demain : de nouvelles visions et de nouvelles relations à construire**

Notre destin étant durablement lié à celui de la biodiversité, dont nous sommes d'ailleurs une composante, pouvons-nous effectivement « compter sur la biodiversité » pour assurer notre avenir et devons-nous établir avec elle de nouvelles relations ?

Même si nous répondons par l'affirmative à ces questions, il nous semble nécessaire d'identifier auparavant trois illusions relatives à ce qu'est la biodiversité et à ce qu'elle est susceptible de nous apporter, ceci afin d'éviter de nouvelles... désillusions.

La première est l'illusion de la « solution miracle » : la biodiversité « contiendrait des pépites », des solutions enco-

re inexploitées qui apporteraient un progrès radical sans avoir les défauts des solutions antérieures : nouvelles molécules naturelles remplaçant les pesticides de synthèse, bio-carburants de seconde ou de troisième génération, nouveaux médicaments, agents de lutte biologique, etc. Souvent portées au pinacle par les médias, ces solutions « biologiques » connaissent parfois un succès éphémère. Cette désillusion résulte sans doute d'une incompréhension du mode de fonctionnement de la biodiversité : celui-ci est fait d'une multitude d'interactions entre ses entités et combine donc des processus dont aucun n'est individuellement « parfait » (autrement dit, la biodiversité tire son efficacité de la combinaison de solutions qui sont imparfaites prises isolément).

Ainsi, un agent de lutte biologique (un insecte, un champignon) ou une molécule élicitrice (ces molécules produites par les plantes qui stimulent leurs défenses vis-à-vis des agresseurs) ne sont pas des solutions « absolues », instantanées ni sans conditions : vouloir les utiliser pour remplacer un pesticide de synthèse supposera d'agir en même temps sur les pratiques de culture, sur le choix des variétés, sur la gestion des sols, sur l'aménagement du paysage pour favoriser la faune auxiliaire, etc. Il faut donc apprendre à construire des solutions de biodiversité qui soient « intégrées » et « intégrantes » (c'est-à-dire des solutions combinant de manière pertinente des interventions réparties dans



© Bruno Cavignaux/BIOSPOTO

« Ainsi, un agent de lutte biologique (un insecte, un champignon) ou une molécule élicitrice (ces molécules produites par les plantes qui stimulent leurs défenses vis-à-vis des agresseurs) ne sont pas des solutions « absolues », instantanées ni sans conditions : vouloir les utiliser pour remplacer un pesticide de synthèse supposera d'agir en même temps sur les pratiques de culture, sur le choix des variétés, sur la gestion des sols, sur l'aménagement du paysage pour favoriser la faune auxiliaire, etc. », un couple de coccinelles asiatiques en train de se repaître de pucerons.

l'espace et dans le temps) et qui soient en outre « ouvertes », c'est-à-dire capables d'incorporer progressivement de nouveaux apports issus de notre compréhension de la biodiversité (à l'image des logiciels libres, en informatique). C'est ce que nous avons appelé « l'innovation en profondeur », par analogie avec les stratégies militaires de « défense en profondeur » combinant plusieurs lignes de défense que l'on sait individuellement vulnérables [2].

Cela introduit la seconde illusion, celle de la « maîtrise du vivant ». Il nous faut en effet admettre que même dans les pays où la biodiversité a fait l'objet de nombreux travaux, nous n'avons aujourd'hui qu'une connaissance et une compréhension très partielles de ses composantes et, surtout, de son fonctionnement. Rappelons en particulier notre méconnaissance actuelle des microorganismes, dont on sait qu'ils représentent l'essentiel de la matière vivante et qu'ils jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des grands cycles de l'azote, du phosphore et du carbone. Si nous souhaitons établir de nouvelles relations avec la biodiversité, il faut donc admettre que nous ne la maîtrisons pas et que nous ne faisons en fait que la « solliciter » et tirer parti, de manière empirique, de ses réactions. Alors que l'on évoque souvent la question de la « maîtrise de la maîtrise » de la technologie, il convient plutôt, dans le cas du vivant, de poser le problème de notre « maîtrise de la non-maîtrise », c'est-à-dire de la manière de nous comporter vis-à-vis de processus encore très mal compris.

La troisième illusion, enfin, est celle consistant à croire que les innovations fondées sur la biodiversité se révéleront plus performantes que les solutions antérieures, sans avoir à reconsidérer la notion même de performance économique ni ses critères de mesure, et sans adopter une nouvelle vision, plus globale, de la performance. Ainsi, si l'on demande à des systèmes de culture plus économes en intrants (eau, engrais, produits phytosanitaires, énergie) d'avoir les mêmes « rendements » qu'un système classique intensif en continuant à définir le rendement (comme il est d'usage en agriculture) en termes de quantité produite par hectare, on risque fort de conclure à la moindre performance de ces systèmes alternatifs. Par contre, si l'on rapporte ces productions aux intrants consommés (ce qui est la définition classique d'un rendement, par exemple, lorsque l'on regarde pour une voiture la distance parcourue par litre d'essence consommé), la comparaison devient plus ouverte.

Elle l'est encore plus si l'on prend en compte en termes économiques les conséquences environnementales de ces rendements élevés sur l'eau, les sols et la biodiversité. Encore faudra-t-il, si l'on veut que ces éléments soient effectivement pris en compte, mettre en place les mesures économiques concrètes entérinant cette meilleure performance globale.

### **Les trois types de capital : de la substitution au co-développement**

Comme nous l'avons indiqué en introduction, l'une des manières de poser la question du développement durable est de considérer comment le développement de nos sociétés se fonde sur trois types de « capital » – économique, humain et écologique – et d'examiner leurs interrelations et leurs devenir au cours d'un processus de développement.

Bien que difficilement comparables, ces trois capitaux sont « substituables », c'est-à-dire qu'il est possible de faire appel à l'un d'entre eux pour en développer un autre, ou de développer l'un pour s'affranchir d'une dépendance excessive vis-à-vis d'un autre, à l'exemple de la substitution capital/travail par la mécanisation lors de la révolution industrielle. Mais l'interrogation autour du développement durable est justement née de la perception des limites de ces transferts. Ainsi, alors que l'on observait dans les pays développés, jusque dans les années 1980, une croissance simultanée de la richesse matérielle et des indicateurs de développement humain (2), il est apparu que ceux-ci pouvaient stagner, voire décroître, alors que le PIB poursuivait sa progression. L'introduction de données environnementales dans ces indicateurs de développement, comme « l'indicateur de progrès véritable » (3), a renforcé ce sentiment : la mesure de la croissance économique ne pouvait plus être considérée à elle seule ni comme un indicateur de la richesse d'un pays, ni comme un indicateur de développement durable.

En réaction à ce constat, diverses propositions ont émergé dans la société. Nous distinguerons trois grandes approches :

- ✓ a) La première est qualifiée de « durabilité faible ». Elle considère qu'il y aura développement dès lors que le cumul des trois types de capital demeurera au moins constant. Il est donc légitime de continuer à puiser dans le capital naturel pour développer les autres capitaux, l'hypothèse sous-jacente, que nous avons évoquée précédemment, étant que nous serions capables, grâce au progrès technologique, de nous affranchir de plus en plus de notre dépendance vis-à-vis du capital naturel, ce qui signifie que sa valeur économique relative irait décroissant. On peut considérer que le refus du président Georges Bush de ratifier le protocole de Kyoto s'inscrit dans cette croyance dans le progrès technologique et dans cette option de durabilité faible.
- ✓ b) la seconde, la « durabilité forte », propose, à l'inverse, de mettre fin à l'érosion du capital naturel et de le considérer désormais comme globalement intangible. Cette politique s'exprime à travers des objectifs comme la volonté d'arrêter l'érosion de la biodiversité (avec pour échéance initiale 2010), ou à travers la proposition de compenser les impacts des aménagements par des opérations de restauration, sur la base d'une équivalence écologique entre des milieux restaurés et des milieux affectés par des aménagements.
- ✓ enfin, c) l'option de la « décroissance soutenable » considère que notre croissance économique a déjà atteint (tout au moins, dans les pays développés) un niveau incompatible avec le développement durable de l'ensemble de notre planète. L'image de « l'empreinte écologique » illustre cette impossibilité d'atteindre pour l'ensemble de l'humanité ce niveau de

développement économique atteint par les pays développés. Il est donc proposé de consentir à une diminution de notre richesse matérielle pour réduire, voire pour inverser, la tendance à l'exploitation excessive du capital naturel.

Faut-il choisir entre ces trois options ? Ne pourrait-on pas imaginer des politiques ambitieuses vis-à-vis du capital naturel, visant non seulement à le conserver mais même à le redévelopper, tout en assurant un développement des capitaux matériels et humains, en particulier dans les pays qui n'ont connu dans le passé que de faibles améliorations, voire des régressions du bien-être de leurs populations ?

Une telle ambition de co-développement peut sembler utopique. Mais on peut la fonder sur quelques constats simples.

Tout d'abord, notre « système Terre » n'est pas clos : il reçoit quotidiennement, et ce pour longtemps, un flux d'énergie solaire qui, comme nous l'avons vu, est à l'origine de notre développement économique moderne *via* la biodiversité.

Il est donc possible de répartir ce flux entre les trois types de capital : ainsi, le développement des énergies renouvelables crée de l'activité économique en puisant moins dans le capital écologique (4) et le développement de forêts composites améliore le capital écologique (stockage de carbone) tout en constituant lui aussi une ressource économique à moyen terme.

Ensuite, certaines opérations de restauration du capital écologique (amélioration de l'état écologique des cours d'eau, mise en place de haies dans les zones agricoles, soutien à l'élevage extensif, etc.) peuvent être source d'activités économiques, dès lors qu'elles feront appel à de vrais savoir-faire : c'est tout l'enjeu du génie écologique. De plus, pour peu que ces opérations associent les populations aux diverses étapes de leur réalisation (conception, mise en œuvre, évaluation), elles peuvent également contribuer à créer une part de capital social.

En outre, ces synergies potentielles entre capitaux sont à considérer dans le temps : de même qu'un investissement dans l'éducation ne se traduira qu'après plusieurs années dans la compétitivité économique et dans les capacités d'innovation d'un pays, la mise en place d'infrastructures écologiques, comme la Trame verte et bleue, ne portera sans doute ses fruits (par exemple, en termes d'activités touristiques), qu'après une ou deux décennies.

Plus généralement, le fait que le capital écologique puisse alimenter les autres capitaux sans pour autant être « consommé » peut être illustré au moyen d'exemples concrets : ainsi, on peut avoir un développement notable d'activités touristiques « douces » dans le milieu naturel ; la sensibilisation à l'environnement (classes vertes, classes bleues, etc.) permet de développer le capital humain sans nuire à la biodiversité ; de même, la biomimétique et d'autres technologies bio-inspirées permettent de créer des innovations sans endommager le modèle. Autrement dit, la question du transfert entre les capitaux selon une logique de vases communicants se pose si l'on raisonne en termes de flux de matière ou d'énergie. Mais elle ne se pose plus de

la même manière si l'on pense en termes de transferts d'information. C'est donc en termes d'écologie de l'information, c'est-à-dire d'une bonne circulation de l'information, sans appropriation induite ni « cul de sac », qu'il convient de penser le co-développement des trois types de capital.

### **Conclusion : inventer la gouvernance du capital naturel ?**

Pour situer et illustrer notre proposition centrale d'une politique de « recapitalisation écologique », l'analogie avec la question des économies d'énergie dans les bâtiments nous semble pertinente : en quelques années seulement, les politiques menées en la matière ont évolué, passant d'une absence complète de regard sur les impacts environnementaux des choix de construction à la conception de bâtiments plus économes en énergie (grâce au développement de l'isolation et à l'amélioration du rendement des chaudières, notamment), puis à la recherche de bâtiments « énergétiquement neutres » et, aujourd'hui, à celle de bâtiments « à énergie positive ». De même, après avoir cherché à réduire les impacts des activités humaines sur la biodiversité, puis avoir affiché l'ambition d'en stopper l'érosion, il est temps de penser en termes de recréation de la biodiversité et d'activités « à biodiversité positive ».

Cette ambition pose la question de la gouvernance de ce capital écologique. En effet, il est admis que le développement du capital humain suppose des politiques adaptées prenant en compte la diversité des situations individuelles (santé, éducation) d'un grand nombre d'acteurs. De la même manière, le monde a récemment redécouvert la nécessité d'une gouvernance du capital économique et financier. Il serait donc naïf de croire que la seule croissance du capital écologique, sans adopter des mesures adaptées et concertées pour veiller à son utilisation équitable et à son co-développement avec les autres capitaux (et inversement), pourra satisfaire les besoins des générations actuelles et futures.

Imaginer les principes, les structures et les processus susceptibles d'assurer la gouvernance de la biodiversité – en innovant et/ou en s'appuyant sur des dispositifs existants – est donc un objectif auquel il convient de s'atteler d'urgence [7].

### **Notes**

\* Inspecteur général de l'Agriculture, membre de l'Académie des technologies. [bernard.chevassus@jouy.inra.fr](mailto:bernard.chevassus@jouy.inra.fr)

(1) Cet article est une version condensée et remaniée d'un texte publié en 2009 (référence [5]).

(2) Le plus connu, l'IDH (indicateur du développement humain) qu'utilise l'ONU combine le pouvoir d'achat, l'espérance de vie et le niveau d'éducation moyen de la population d'un pays.

(3) GPI = *Genuine Progress Indicator*. Cet indice intègre positivement la valeur des activités non-rémunérées (bénévolat, activités domestiques) et déduit le coût des impacts environnementaux. Voir [www.progress.org/projects/gpi/](http://www.progress.org/projects/gpi/)

(4) Sous réserve de la consommation d'énergie nécessaire à la production et à l'installation de ces équipements, qui peut représenter une part notable de l'énergie qu'ils produiront, et de l'étude de leurs impacts environnementaux.

### **Bibliographie**

[1] CHEVASSUS-AU-LOUIS (B.), « La biodiversité : un nouveau regard sur la diversité du vivant. I. Immensité et complexité », *Cahiers Agricultures*, 16, pp. 219-227, 2007.

[2] CHEVASSUS-AU-LOUIS (B.) & GRIFFON (M.), *La nouvelle modernité : une agriculture productive à haute valeur écologique*, DEMETER 2008, pp. 7-48, 2007.

[3] CHEVASSUS-AU-LOUIS (B.), « La biodiversité : un nouveau regard sur la diversité du vivant. II. Stabilité et utilité », *Cahiers Agricultures*, 17, pp. 51-57, 2008a.

[4] CHEVASSUS-AU-LOUIS (B.), *La biodiversité : un nouveau regard sur la diversité du vivant. III. Fragilité : vers la « sixième extinction » ?*, *Cahiers Agricultures*, 17, pp. 303-313, 2008b.

[5] CHEVASSUS-AU-LOUIS (B.) & DUCROUX (A.M.), « Biodiversité et développement durable : la recapitalisation écologique, un nouvel objectif politique », in *Humanité et Biodiversité. Manifeste pour une nouvelle alliance*, pp. 25-37, Ed. Descartes et Cie – Ligue ROC, Paris, 2009.

[6] DELANNOY (E.), « La biodiversité : un nouveau défi pour l'entreprise », in *Humanité et Biodiversité. Manifeste pour une nouvelle alliance*, pp. 97-107, Ed. Descartes et Cie – Ligue ROC, Paris, 2009.

[7] DUCROUX (A.M.), *Nouvelle gouvernance : l'art et la manière*, in *Humanité et Biodiversité. Manifeste pour une nouvelle alliance*, pp. 199-215, Ed. Descartes et Cie – Ligue ROC, Paris, 2009.