



HAL
open science

Interactions entre biodiversité et sécurité alimentaire

Denis Couvet

► **To cite this version:**

Denis Couvet. Interactions entre biodiversité et sécurité alimentaire. INIDA. Penser une démocratie alimentaire Volume II, pp.375-383, 2014, 9782918382096. hal-01186954

HAL Id: hal-01186954

<https://hal.science/hal-01186954>

Submitted on 25 Aug 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License



Interactions entre biodiversité et sécurité alimentaire*

Denis Couvet,

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR CESCO, MNHN-CNRS-UPMC

La biodiversité désigne la diversité biologique du vivant (faune, flore, micro-organismes) à différents niveaux d'organisation écologique. Déclinée en diversité spécifique, génétique et écosystémique, elle englobe sa composition, sa structure et ses fonctions. Un enjeu est de maintenir ces propriétés, les capacités évolutives du vivant, d'adaptation face aux changements globaux.

L'agriculture dépend de la biodiversité, du bon fonctionnement des écosystèmes, à travers la diversité biologique nécessaire à la domestication, la fertilité des sols ou la pollinisation.

En conséquence, le devenir de la biodiversité et de l'agriculture sont liés. Nous envisagerons dans cet article les concepts majeurs permettant de formaliser et comprendre leurs interactions, donc leurs dynamiques, présentes et futures.

I - Interactions biophysiques entre biodiversité et agriculture

Ces relations s'envisagent de deux manières.

A - Impacts de l'agriculture sur la biodiversité

L'agriculture est la première menace pesant sur les espèces (Greene *et al.* 2005), par son occupation des sols - près de 40 % des terres émergées de la planète occupées par l'agriculture -, et l'intensité de l'usage de ces sols. Cette occupation des écosystèmes peut être évaluée à travers l'Appropriation Humaine de la Production Primaire Nette (HANPP), qui évalue la quantité de biomasse produite par les écosystèmes qui est consommée directement, ou détournée par les humains, et qui n'est donc plus disponible pour la biodiversité.

* *In Penser une démocratie alimentaire* Volume II – Proposition Lascaux entre ressources naturelles et besoins fondamentaux, F. Collart Dutilleul et T. Bréger (dir), Inida, San José, 2014, pp. 375-383. Le programme Lascaux est un programme européen entant dans le cadre du 7e PCRD - Programme spécifique "IDEES" – ERC (Conseil Européen de la Recherche) – *Grant agreement for Advanced Investigator Grant* (Sciences sociales, 2008). Il porte sur le nouveau droit agroalimentaire européen, examiné à l'aune des problématiques de la sécurité alimentaire, du développement durable et du commerce international. Il est dirigé par François Collart Dutilleul, professeur à l'Université de Nantes et membre de l'Institut universitaire de France (pour plus d'informations, consulter le site de Lascaux : <http://www.droit-aliments-terre.eu/>).

Les recherches menant aux présents résultats ont bénéficié d'un soutien financier du Centre européen de la recherche au titre du septième programme-cadre de la Communauté européenne (7e PC / 2007-2013) en vertu de la convention de subvention CER n° 230400.



Le document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 2.0 France (CC Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2.0 France License)



Cette HANPP est de l'ordre de 30 % à l'échelle de la planète, variant selon les continents, pouvant atteindre plus de 70 % dans certaines parties de l'Asie, étant de l'ordre de 50 % en Europe de l'Ouest (Häberl *et al.* 2007).

Les autres impacts de l'agriculture sur la biodiversité résultent de l'utilisation d'intrants toxiques et/ou de polluants, entraînant directement le déclin de certaines espèces, ou indirectement, à travers l'eutrophisation des milieux, ou le réchauffement climatique.

Ces impacts peuvent avoir un effet différé, résultant en une dette d'extinction : certaines espèces n'ont pas encore disparu, mais leur maintien n'est que transitoire. En d'autres termes, l'espace et les ressources encore disponibles ne sont plus suffisants pour maintenir l'ensemble de la biodiversité présente.

B - Importance de la biodiversité pour la sécurité alimentaire

A travers les services écosystémiques, de régulation et de support, la biodiversité joue un rôle majeur dans le bon fonctionnement des agro-écosystèmes.

Les services de régulation d'importance la plus directe pour l'agriculture sont la fertilité des sols, le contrôle biologique (des ravageurs des cultures), et la pollinisation. Les deux premiers sont cruciaux notamment pour les agriculteurs les plus pauvres, lorsqu'ils ne peuvent substituer à ces fonctions des intrants coûteux (fertilisants, pesticides).

D'autres services ont une importance significative pour l'agriculture. Ainsi la régulation locale et globale du climat, assurée par les arbres, les haies, les forêts. Cette régulation, est particulièrement importante en zones tropicales, où la disparition de ces formations arborées pourrait conduire à un basculement vers un climat aride. Ces formations arborées permettent aussi d'atténuer les contrastes thermiques dans les régions de latitude élevée, ou encore d'atténuer les vents et l'évapotranspiration associée.

Enfin, la diversité génétique des espèces cultivées, leurs apparentées, où peuvent être cherchées des sources de diversité génétique, est une autre fonctionnalité majeure de la biodiversité. Ainsi 10 % des gènes de la tomate proviennent de croisements avec des espèces apparentées. Cette diversité est donc un élément crucial de la sécurité alimentaire, à venir, permettant l'adaptation nécessaire des cultures au changement global.

II - Interactions sociales entre agriculture et biodiversité

Une analyse économique faite à l'échelle de la Grande-Bretagne suggère qu'une plus grande préservation des services écosystémiques non marchands, stockage du carbone, préservation des espaces verts et des espaces protégés, aux dépens de l'agriculture, conduirait à un gain économique collectif significatif (Batemann *et al.* 2013). En d'autres termes, la dégradation des services de régulation a des effets sociaux négatifs, non compensés par les activités humaines générées par cette dégradation.

En conséquence, un effort des politiques publiques en faveur des services de régulation se ferait au bénéfice du bien être humain et de la biodiversité (Figure 1), les deux pouvant être agrégés avec la notion de capacité, que l'on pourrait définir comme



le pouvoir de réaliser, en toute indépendance, ce à quoi nous accordons de la valeur. Les capacités incluent les moyens d'existence et la liberté de choix (Sen, 2009).

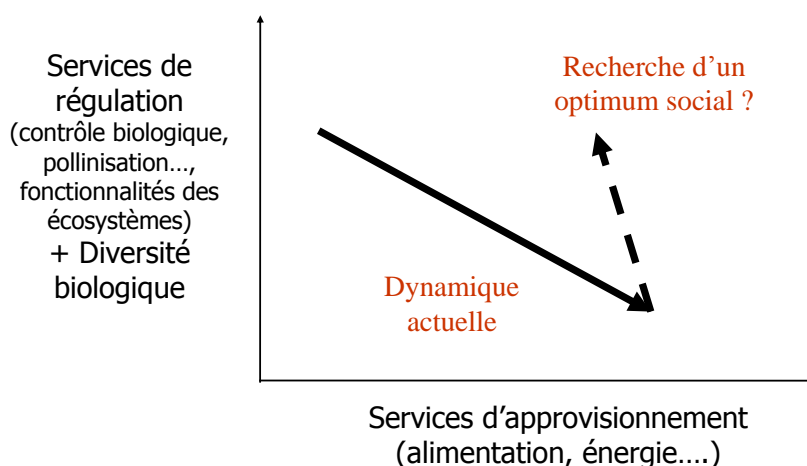


Figure 1. Dialectique entre services écosystémiques : différences entre dynamique actuelle et optimum social

Au moins deux raisons majeures peuvent expliquer que la biodiversité soit peu prise en compte dans les politiques publiques, à la hauteur de son importance sociale, face à l'agriculture.

- La marchandisation d'une seule de ces deux entités. Alors que l'agriculture est organisée à travers les activités marchandes permettant de coordonner production et consommation, la biodiversité, les services écosystémiques de régulation et de support, ne sont pas l'objet de marchés. Il existe par ailleurs peu de normes suppléant à ce manque d'incitations économiques, d'activités rémunératrices en faveur des acteurs préservant la biodiversité et les services de régulation, où à l'inverse de pénalisation des acteurs qui les dégradent.
- Les modalités du choix public. La biodiversité, les services écosystémiques de régulation, sont un bien commun, non marchand. De tels intérêts sont généralement moins bien représentés que les intérêts privés, marchands, dans les instances d'arbitrage (Olson, 1965).

III - Relations systémiques entre biodiversité et agriculture

La construction de politiques publiques permettant de mieux atteindre l'optimum social demande à bien comprendre la mécanique des relations entre agriculture et biodiversité, de construire une vision systémique de leurs relations, prenant en compte les rétroactions majeures, biophysiques et sociales. Il s'agit de comprendre le fonctionnement du système afin de pouvoir intervenir.

Au-delà du choix des échelles, spatiale et temporelle (unités administratives, régions, états...) envisagées dans la formalisation du système biodiversité-agriculture, un point délicat et d'importance majeure est de définir les entités biophysiques et sociales impliquées, acteurs humains, espèces biologiques, écosystèmes. Il s'agit d'avoir le niveau de complexité qui soit le plus simple possible, tout en n'omettant pas les processus les plus importants.



Nous illustrerons l'importance du système envisagé, du cadre d'analyse, à propos d'un débat majeur portant sur la relation entre intensification agronomique, sécurité alimentaire et biodiversité.

A - Système Production alimentaire - Biodiversité

Le système le plus simple envisage deux entités, biodiversité et production alimentaire, entre lesquelles il s'agit d'arbitrer, de minimiser leur antagonisme, en tenant compte des possibilités respectives de maintien de la biodiversité au sein des espaces agricoles et à l'extérieur des espaces agricoles.

Si la possibilité de maintien de la biodiversité dans les espaces agricoles est importante, alors une agriculture extensive est intéressante, et inversement (Green *et al.* 2005). Les données empiriques suggérant que la biodiversité se maintient beaucoup mieux à l'extérieur des espaces agricoles, ce serait l'intensification de l'agriculture qui permettrait au mieux de combiner les deux objectifs, production alimentaire et maintien de la biodiversité, en minimisant les espaces occupés par l'agriculture.

B - Système Producteurs – Consommateurs – Biodiversité

Le système précédent ne tient pas compte des interactions pouvant exister entre production et consommation. La demande en produits agricoles est considérée constante, alors que les mécanismes économiques suggèrent qu'elle dépend du mode de production, notamment des coûts marchands. En d'autres termes, à travers les consommateurs, la production a une rétroaction sur elle-même, par l'intermédiaire des coûts de production.

On constate alors que la demande et la consommation augmentent lorsque les coûts de production diminuent, donc généralement avec l'intensification de l'agriculture, effet défavorable à la biodiversité (Desquilbet *et al.* 2013). L'effet de l'intensification est donc inverse du cas précédent, illustrant l'effet rebond bien connu des économistes (Alcott, 2008). Une manière d'expliquer cet effet divergent est de l'associer à la liberté d'accès aux écosystèmes : l'intensification a un effet favorable pour la biodiversité en cas de limitation de l'accès -modèle théorique de Green *et al.* 2005-, défavorable lorsque ce sont les marchés qui régulent le développement des activités agricoles (Figure 2).

Un autre enseignement de cette modélisation est que le choix social devrait dépendre des acteurs convoqués. Ainsi des consommateurs sensibles uniquement au prix des denrées alimentaires arbitreront en faveur de l'intensification de l'agriculture, offrant des denrées agricoles moins coûteuses. Les citoyens arbitreront en faveur de la dés-intensification, afin de maintenir la biodiversité, s'ils accordent peu d'importance au prix des denrées agricoles. L'effet sur les producteurs dépend de la valeur de plusieurs paramètres (Desquilbet *et al.* 2013). Une restriction de l'offre agricole, afin de limiter l'impact climatique de l'agriculture, aurait un impact économique favorable pour les producteurs, les augmentations de prix compensant largement la diminution de production (Golub *et al.* 2013), suggérant que la restriction de l'offre est généralement favorable aux producteurs.

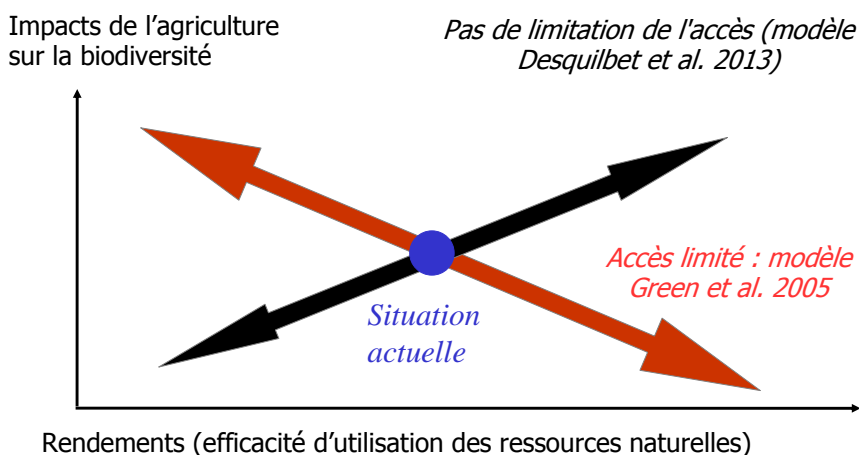


Figure 2. Relation entre rendements et biodiversité, selon la régulation de l'accès de l'agriculture aux écosystèmes

L'effet d'une dés-intensification sur les consommateurs les plus pauvres, souffrant d'insécurité alimentaire, restent difficiles à évaluer. Ce sont sans doute les populations les plus exposées aux désordres climatiques et écosystémiques, qui devraient donc le plus bénéficier d'une meilleure protection de la biodiversité, des écosystèmes. Par ailleurs, des programmes spécifiques d'aide alimentaire à ces populations sont sans doute largement à la portée des Etats.

C - Sécurité alimentaire : interactions entre les filières biocarburants, protéines animales et végétales

Surtout, pour examiner les effets d'une dés-intensification de l'agriculture sur la sécurité alimentaire, il importe d'examiner l'interaction entre les différentes filières. Ces dernières contribuent diversement à la sécurité alimentaire, bien que toutes en compétition avec la biodiversité. Le passage à une alimentation moins carnée permettrait de nourrir beaucoup plus d'humains, de l'ordre de 40 %. Ainsi, près de 75 % de la production de maïs est destinée à l'alimentation animale ou aux biocarburants (Cassidy *et al.* 2013).

Ces filières ont par ailleurs des relations différentes avec la demande. La demande de protéines animales ayant sans doute une forte élasticité –forte dépendance aux coûts de production– alors que la production de biocarburants est plutôt fixée par des normes sociales, moins sensible aux coûts de production. L'avantage pour la biodiversité de l'agriculture extensive reste présent, et surtout la sécurité alimentaire dépend avant tout de l'arbitrage entre les trois filières (Desquilbet *et al.* 2013).

En résumé, et par comparaison avec le modèle A, notons que si la dés-intensification est avantageuse, c'est parce qu'il n'y a pas de régulation de l'accès aux écosystèmes par l'agriculture, offrant la possibilité d'un effet rebond de la consommation. A l'inverse, en présence d'une telle régulation, la conclusion redeviendrait intuitive, réconciliant l'intérêt des consommateurs et des citoyens : l'intensification de l'agriculture n'est alors plus désavantageuse pour la biodiversité, car elle permet alors de réduire les impacts de l'agriculture, au lieu de conduire à l'extension des marchés.



D - Interactions entre les acteurs des filières agricoles

Quelle que soit la relation entre intensification agronomique et biodiversité, l'état de cette dernière devrait être amélioré par un rôle plus important de l'agro-écologie, ou approche agronomique accordant un rôle accru à la biodiversité, aux services écosystémiques dans la production agricole remplaçant un certain nombre d'intrants. Le succès écologique de cette agro-écologie dépend évidemment des stratégies des différents acteurs de la filière agricole, au-delà des agriculteurs.

En effet, au sein des filières agricoles interviennent d'autres acteurs économiques que les agriculteurs, semenciers et autres fournisseurs d'intrants, collecteurs et distributeurs. Le choix des pratiques peut se faire en amont ou en aval des agriculteurs, notamment selon des critères uniquement industriels : type de production plus facilement standardisable, plus forte utilisation de tel type d'intrant, donc de rémunération des acteurs de la filière... La coopération des différents acteurs est cruciale, car l'introduction de nouvelles pratiques demande à ce que les intrants nécessaires soient disponibles et que les débouchés marchands soient assurés (Meynard *et al.* 2013).

IV - Conclusions

Le choix social, notamment entre agriculture intensive et extensive, est crucial pour le devenir de la biodiversité. Ses effets dépendent des relations entre production et consommation, des différentes filières en présence, des modalités d'accès aux écosystèmes de l'agriculture.

Une régulation de l'accès à la biodiversité et aux services écosystémiques, traitant notamment les externalités agricoles, semble une voie prometteuse permettant de mieux concilier biodiversité et agriculture, s'inspirant des travaux menés sur la gouvernance des biens communs (Ostrom, 1990). Cette régulation de l'accès aux écosystèmes est donc un sujet majeur pour les politiques publiques.

Vis-à-vis de cette régulation, les acteurs peuvent avoir des intérêts conflictuels, variant dans l'espace et dans le temps, selon la sécurité alimentaire régionale et locale. Il importerait donc de tenir compte de la diversité des contextes locaux, distinguant pays importateurs et exportateurs, riches et pauvres, selon l'état de la sécurité alimentaire. La théorie des jeux doit aider à comprendre la mécanique des choix publics, les mécanismes de l'inertie institutionnelle, les moyens de la contourner. Donc de déterminer les institutions nécessaires, qu'il s'agit de bâtir, afin de parvenir à des relations agriculture-biodiversité plus équilibrées, et plus proches des capacités humaines. Il s'agirait ainsi d'examiner les possibilités de négociations entre les différents acteurs de la filière, mais aussi avec la puissance publique, selon leurs préférences, pouvant conduire les acteurs à mieux se coordonner, développer des coalitions (circuits courts...) et ainsi optimiser le bien commun.

Enfin, la construction de politiques publiques de régulation de l'accès nécessite des indicateurs pertinents, aussi bien dans le domaine de l'agriculture et de la biodiversité. On peut classiquement distinguer trois types d'indicateurs, des indicateurs d'impact, d'état du système et d'efficience (Kuemmerle *et al.* 2013). Ces trois types d'indicateurs ont des rôles sociaux complémentaires. Les indicateurs d'impact permettent la fixation d'objectifs collectifs, la définition et la construction des politiques publiques, la régulation. Ils permettent aussi de vérifier que l'amélioration de l'efficience



agronomique n'entraîne pas d'effets rebonds (voir Figure 2). Les indicateurs d'état sont nécessaires au diagnostic écologique, alors que les indicateurs d'efficacité permettent la négociation sociale, la contractualisation entre acteurs, l'arbitrage des consommateurs.

Références

Alcott B. 2008. "The sufficiency strategy: Would rich-world frugality lower environmental impact ?", *Ecological Economics*, 64, 770-786.

Bateman, I., et al. 2013. Bringing Ecosystem Services into Economic Decision-Making: Land Use in the United Kingdom. *Science* 341, 45-50.

Desquilbet M., Dorin B., Couvet D. 2013. Land sharing ou land sparing pour la biodiversité : Comment les marchés agricoles font la différence. *Innovations agronomiques* 32, 377-389.

Golub A. et al. 2013. Global Climate Policy Impacts on Livestock, Land Use, Livelihoods, and Food Security. *PNAS* 110, 20894–20899.

Green R.E., Cornell S.J., Scharlemann J.P.W., Balmford A., 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science* 307, 550-555.

Häberl H. et al. 2007. Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems, *PNAS*, 104, 12942-12947.

Kuemmerle, T. et al. 2013. Challenges and opportunities in mapping land use intensity globally. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, 1–10.

Meynard J.M. et al. 2013. Freins et leviers à la diversification des systèmes de culture. Etude INRA prospective.

Olson, M. 1965. *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Harvard University Press

Ostrom, E. 1990. *Gouvernance des biens communs*. De Boeck, Bruxelles.

Sen, A. 2009. *The idea of Justice*. Penguin books.