Agriculture et biodiversité : valoriser les synergies.

Xavier Le Roux, Robert Barbault, Jacques Baudry, Françoise Burel, Isabelle Doussan, Eric Garnier, Felix Herzog, Sandra Lavorel, Robert Lifran, Jean Roger-Estrade, et al.

▶ **To cite this version:**

Xavier Le Roux, Robert Barbault, Jacques Baudry, Françoise Burel, Isabelle Doussan, et al.. Agriculture et biodiversité : valoriser les synergies.. [0] INRA. 2008, 4 p. hal-03148269

HAL Id: hal-03148269
https://hal.science/hal-03148269

Submitted on 8 Mar 2021

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.

Expertise scientifique collective INRA

Agriculture et biodiversité
Valoriser les synergies

Juillet 2008

Ralentir d'ici 2010 la perte de biodiversité est un engagement de la communauté internationale. C'est dans cette perspective que la notion de "gestion de la biodiversité" s'est développée au cours des dix dernières années. Au-delà de la préservation d'espèces particulières, cette nouvelle approche met en avant les fonctions écologiques assurées par la biodiversité. Elle place les enjeux au niveau des services apportés par la biodiversité et de leur intérêt écologique, économique et culturel pour les activités humaines, notamment au sein des systèmes agricoles et des paysages.

En France, l'agriculture, par son emprise de longue date sur le territoire et les transformations des milieux naturels qu'elle opère, entretient des liens étroits avec la biodiversité. Historiquement, l'introduction de zones de cultures a contribué à façonner les paysages, créant de nouvelles conditions écologiques génératrices à leur tour de biodiversité. Milieux agricoles et paysages constituent un gisement de diversité tant au niveau du nombre d'espèces, qu'à celui des fonctions utiles à l'agriculture (pollinisation, recyclage des matières organiques…). Toutefois, l'intensification des pratiques agricoles met en danger cette diversité.

L'agriculture française moderne exploite peu ces services écologiques naturels, auxquels elle a substitué des intrants chimiques (pesticides, fertilisants). En outre, la réduction du nombre de cultures, la simplification des méthodes culturales et l'homogénéisation des paysages (disparition des haies par exemple) ont des effets négatifs sur la biodiversité des espaces agricoles.

Face aux défis de la croissance démographique, des changements environnementaux et de la raréfaction des ressources fossiles, l'agriculture peut-elle renouveler ses liens avec la biodiversité ? La valorisation des services rendus par la biodiversité liée à l'agriculture, avec la visée de bénéfices mutuels, tel est le sujet de l'Expertise scientifique collective (ESCo) conduite par l'INRA au carrefour de l'écologie, de l'agronomie, de l'économie, du droit et de la sociologie.

Contexte et méthode de l'expertise

L'ESCo sur la biodiversité associée aux activités agricoles a été réalisée, entre juin 2007 et juin 2008, à la demande des ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie. La demande s'inscrit dans des échéances politiques au niveau national (Stratégie nationale pour la biodiversité et en particulier son volet agricole, nouveau Programme de développement rural hexagonal, adaptation des mesures agri-environnementales, 9e Conférence des parties de la Convention sur la diversité biologique), européen (révision de la Politique agricole commune – PAC – notamment autour de la conditionnalité des aides publiques à l'agriculture) et international (discussions sur la définition des objectifs pour arrêter la perte de biodiversité dans le cadre de la Convention internationale sur la diversité biologique). Cette actualité se trouve par ailleurs renforcée avec la réflexion sur la biodiversité engagée dans le cadre du Grenelle de l'Environnement.

Les questions, formulées par les commanditaires de l'expertise, portent sur les effets de l'agriculture sur la biodiversité, les rôles et valorisations possibles de cette biodiversité pour l'agriculture, les marges de manœuvre techniques pour mieux "intégrer" la biodiversité dans l'agriculture ainsi que leur faisabilité économique et sociale.

L'ESCo ne concerne que la biodiversité "naturelle" des systèmes de production agricoles (ou agro-systèmes) et ne traite pas des ressources génétiques. Elle ne prend en compte que le cas de la France métropolitaine et exclut de son périmètre d'étude les milieux aquatiques et les forêts.

L'ESCo a mobilisé une vingtaine d'experts scientifiques rattachés à des disciplines différentes (écologie, agronomie, économie, sociologie, et droit) et à différentes institutions, en France (Inra, CNRS, IRD, écoles supérieures d'agronomie) et à l'étranger (Agroscope et *Institute of environmental sciences* de Zürich, université de Louvain). Le travail des experts s'est appuyé sur le traitement de quelque 2000 références bibliographiques composées d'articles scientifiques, de rapports internationaux et de documents techniques dont les experts ont extrait, analysé et assemblé les éléments utiles pour éclairer les questions posées.

Principes d'une expertise scientifique collective

L'Expertise scientifique collective est une activité d'appui à la décision publique. Elle consiste à répondre à une question complexe posée par un commanditaire public en établissant, sur la base de la bibliographie mondiale, un état des connaissances scientifiques pluridisciplinaires qui fait la part des acquis, incertitudes, lacunes et controverses. L'expertise ne produit pas d'études spécifiques, elle ne fournit ni avis ni recommandations, et ne comporte pas de dimension prospective.

Le travail d'expertise est réalisé par un collectif de chercheurs, spécialistes de différentes disciplines et appartenant à divers organismes de recherche. Il se conclut par la production d'un rapport qui rassemble les contributions des experts et par une synthèse à l'usage notamment des décideurs.

La biodiversité : concept et enjeux

Le néologisme "biodiversité" apparaît dans les années 1980 ; il gagne une portée politique internationale au Sommet de la Terre de Rio (1992) qui débouchera, entre autres, sur la Convention sur la diversité biologique. Dans cette convention, la biodiversité se présente comme un concept permettant d'englober trois niveaux d'organisation du vivant : la diversité écologique (ou diversité des écosystèmes), la diversité spécifique (ou diversité des espèces), et la diversité génétique (ou diversité au sein des espèces). Cette définition attire l'attention sur les interdépendances entre les trois niveaux d'organisation, et inscrit la diversité du vivant dans les enjeux et préoccupations plus larges du développement durable.

La dernière décennie a vu évoluer le concept de biodiversité ; à une logique essentiellement patrimoniale considérant la biodiversité d'abord comme support de l'évolution et privilégiant la protection des milieux et des espèces remarquables, s'est progressivement ajoutée une dimension technique, économique et sociale visant à rendre compte des services rendus par la biodiversité aux activités et aux acteurs.

Dans le cadre de cette expertise collective, la biodiversité est entendue comme le compartiment "naturel" (espèces, habitats) avec lequel l'agriculture se trouve étroitement associée.

Trois logiques permettent d'appréhender les relations entre l'agriculture et la biodiversité ainsi définie. La première prône une plus grande spécialisation des territoires, les uns dédiés à la protection de la biodiversité, les autres confiés à une production agricole éventuellement intensive. La deuxième vise la conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles par la promotion de pratiques limitant les impacts sur la biodiversité tout en étant acceptables pour les agriculteurs. La troisième logique préconise une meilleure intégration de la biodiversité dans les processus de production agricole ; outre la limitation des impacts, elle cherche à mieux utiliser la biodiversité dans les activités productives.

Des effets ambivalents de l'agriculture sur la biodiversité

Biodiversité et agriculture sont indissociables en raison de l'emprise territoriale de l'agriculture (60% du territoire hexagonal) et du rôle historique de l'activité agricole dans la structuration des milieux et la diversité des paysages, notamment par la création et l'entretien d'espaces ouverts (non forestiers) abritant une grande biodiversité.

Le débat relatif à l'impact de l'agriculture sur la biodiversité se focalise sur les effets de l'intensification de la production dans la seconde moitié du XX^{e} siècle. Cette intensification s'est traduite par un accroissement de la productivité des surfaces cultivées associé à l'emploi de fertilisants minéraux et de pesticides de synthèse, et par une "simplification" des paysages agricoles résultant de la spécialisation des systèmes de production.

Des études paneuropéennes considérant les effets des pratiques agricoles et des caractéristiques des paysages sur la diversité d'une large gamme d'organismes vivants confirment l'impact important de l'agriculture sur la biodiversité à différentes échelles spatiales. A l'échelle de la parcelle, la fertilisation, le travail du sol, les pesticides... constituent des perturbations du milieu qui ont un impact globalement négatif pour la biodiversité. Au niveau du paysage, la disparition de milieux semi-naturels à l'interface des espaces agricoles, tels que les bois, les prairies semi-naturelles, les haies et les bords de champ typiques des paysages bocagers, nuit également à la biodiversité. Il en va de même pour l'homogénéisation des cultures dans l'espace et la synchronisation des pratiques (dates de récolte ou de fauche, etc.). De plus, une agriculture intensive dans des paysages homogènes favorise le développement des populations de bioagresseurs des cultures.

Au contraire, les modes de production moins intensifs ont des effets bénéfiques sur la biodiversité, et notamment sur les auxiliaires de cultures, pollinisateurs et ennemis naturels des ravageurs. Ceci s'explique par une moindre perturbation et une plus grande hétérogénéité des agro-systèmes. Ces effets positifs sont particulièrement observés dans des paysages suffisamment complexes pour jouer un rôle de réservoir biologique.

La mosaïque paysagère est donc un élément déterminant pour la préservation de la biodiversité dans les espaces agricoles. Elle atténue les effets négatifs liés à l'intensification à la parcelle à travers le pourcentage et la composition des éléments semi-naturels présents et, dans une moindre mesure, la connectivité et la qualité des habitats. Ces effets de compensation ne s'exercent que dans des paysages agricoles suffisamment hétérogènes, qui représentent aujourd'hui environ un tiers de la superficie agricole française. L'homogénéisation passée du paysage peut entraîner une diminution de la biodiversité qui devient difficilement réversible.

L'amélioration des services écologiques des agro-systèmes repose sur la complexification des structures spatiales, des abords de la parcelle au paysage, et sur la désintensification des systèmes de culture, via la

diminution des pesticides, de la fertilisation minérale, du travail du sol et l'instauration de rotations longues et diversifiées utilisant une gamme élargie d'espèces et de variétés cultivées.

Les services rendus par la biodiversité à l'agriculture

Les services rendus par la biodiversité couvrent un large spectre de facteurs qui concourent à la formation du revenu agricole : le rendement et la qualité des productions, la fertilité des sols, le contrôle de ravageurs des cultures et la pollinisation. D'autres services, par exemple la qualité des paysages, n'ont pas de bénéfice direct pour l'agriculteur mais profitent à l'ensemble de la collectivité.

L'effet sur la production a été plus particulièrement étudié dans le cas des prairies. La diversité botanique et les associations entre espèces permettent des complémentarités fonctionnelles (notamment dans le cas des légumineuses, plantes fixatrices d'azote dont profitent aussi les plantes voisines), ainsi qu'un effet avéré de stimulation de l'appétit des herbivores favorable à la production. La présence de certaines espèces floristiques peut aussi améliorer les caractéristiques organoleptiques des fromages. Ces services sont déjà, au moins pour partie, valorisés par certaines formes d'agriculture.

Les bénéfices écologiques et agronomiques liés aux services de pollinisation et de régulation des ravageurs par leurs ennemis naturels peuvent être significatifs pour certaines grandes cultures (colza), les vergers, vignes et légumes à graines. Ces services peuvent réduire les coûts en intrants et éviter des impasses de gestion en matière de lutte chimique et de pertes d'organismes clés tels que les pollinisateurs dont les fonctions ne peuvent être remplacées par des intrants. Ces organismes ayant besoin d'espaces semi-naturels pour assurer leur survie et leur reproduction, les bénéfices sus-mentionnés dépendent de la préservation d'un paysage pouvant abriter des populations "sources". Les services liés au fonctionnement des écosystèmes ont également trait au maintien de la stabilité physique des sols et de leur fertilité, via l'activité de la microfaune du sol. Les pratiques intensives de fertilisation et de travail du sol réduisent à la fois le niveau de ces services écologiques et leur intérêt agronomique dans les contextes intensifs. Toutefois, une baisse des apports de fertilisants peut aussi entraîner une réduction nette des performances agronomiques des systèmes. L'enjeu serait donc de mieux valoriser les fertilisants organiques, dont l'emploi favorise l'abondance des populations du sol, mais dont l'efficacité agronomique, en retour, dépend du fonctionnement biologique du sol. Pour l'ensemble de ces services liés au fonctionnement des écosystèmes, on distingue les espèces mobiles (insectes), qui ont la possibilité de trouver dans le paysage les éléments nécessaires à leur survie, et les espèces peu mobiles (vers de terre) qui sont inféodées au milieu et présentent donc une plus grande vulnérabilité.

L'analyse des experts concernant ces services s'est appuyée sur des travaux majoritairement produits dans des contextes expérimentaux souvent éloignés des conditions agricoles réelles. Il est donc nécessaire de voir quand et jusqu'où ces services peuvent s'intégrer dans les pratiques concrètes des agriculteurs, et quels seraient les facteurs favorables à leur emploi plus systématique.

Mieux intégrer biodiversité et agriculture dans les systèmes de production

Les marges de manœuvre des exploitations agricoles pour intégrer des pratiques réputées favorables à la biodiversité sont conditionnées par des facteurs techniques, économiques et sociaux.

Certaines pratiques agricoles limitent déjà les impacts négatifs de l'agriculture sur la biodiversité et tirent meilleur parti des services qu'elle offre. Bien que son cahier des charges n'y fasse pas explicitement référence, l'agriculture biologique (AB) apparaît comme un mode de production favorable à la biodiversité. L'impact positif de l'AB sur la biodiversité est d'autant plus fort que l'exploitation ainsi qualifiée s'inscrit dans un paysage diversifié.

Plus généralement, l'organisation de rotations longues et diversifiées, une répartition adaptée des cultures dans les territoires, l'utilisation de cultures associées, l'implantation de couverts intermédiaires et de cultures dérobées, l'utilisation de variétés moins sensibles aux maladies, la simplification du travail du sol… sont autant d'éléments importants pour la biodiversité dans les régions de grandes cultures.

Dans les régions d'élevage, la connectivité entre les haies et talus peut renouveler la mosaïque paysagère lorsque les arasements de haies ont été importants. Les enjeux se situent également dans le choix du niveau d'intensification des prairies, et dans la place plus ou moins grande qui leur est attribuée par rapport aux cultures fourragères, notamment le maïs fourrage. La réduction de la fertilisation et de la densité animale par hectare, de même que la désynchronisation du rythme de fauche, améliorent également la préservation de la biodiversité.

Dans les zones d'arboriculture du sud de la France, la réduction d'emploi des pesticides et la promotion d'une production fruitière intégrée incluant la diversification des espèces végétales par l'enherbement des vergers, préservent et utilisent mieux la biodiversité.

Le premier frein à l'adoption de pratiques et de modes de production plus favorables à la biodiversité est le coût de l'adoption de changements techniques ou de la conversion globale des modes de production. La baisse éventuelle de rendements générée par une "désintensification" favorable à la biodiversité et à l'expression des services qu'elle rend peut néanmoins être compensée, au moins partiellement, par les économies réalisées sur les achats de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse. L'évaluation de ces économies est cependant peu documentée. En outre, une valorisation de la biodiversité au travers du prix du produit final est envisageable : les fromages sous Appellation d'origine contrôlée, par exemple, suivant les dispositions du cahier des charges sur l'alimentation et le pâturage des animaux, peuvent

valoriser la biodiversité des prairies pâturées à travers l'effet induit sur la qualité organoleptique des fromages.

Les intrants et le matériel sont aujourd'hui encore les facteurs dominants des raisonnements agricoles. Les changements techniques favorables à la biodiversité modifient la pondération entre les différents facteurs de production en accordant plus de poids aux connaissances, à la formation et à la technicité. De même, les facteurs "temps" et "travail" changent de nature au profit de tâches de "pilotage" d'une gestion des services rendus par la biodiversité.

Il faut enfin garder à l'esprit que les différentes stratégies d'intégration de la biodiversité dans l'agriculture se fondent sur des recherches de compromis et de synergies qui se conçoivent à une échelle paysagère, en fonction des conditions écologiques et agricoles locales.

Conditions et outils de l'action publique

Les connaissances imparfaites sur les relations existant entre agriculture et biodiversité et la difficulté à mesurer la biodiversité avec un étalon adapté aux différentes échelles territoriales constituent des obstacles pour définir des instruments d'action publique satisfaisants au regard des objectifs généraux fixés par les engagements internationaux.

S'il existe bien des instruments spécifiquement ciblés sur la préservation de la biodiversité, dont le plus abouti est Natura 2000, l'intensité des relations entre agriculture et biodiversité est telle que c'est aussi l'ensemble des mesures concernant plus globalement l'agriculture qu'il faut prendre en considération lorsque l'on étudie les effets de l'action publique vis-à-vis de la biodiversité. Cette étude est compliquée par la diversité des mesures, qui peuvent avoir un objectif explicite en matière de biodiversité, un objectif plus général de préservation de l'environnement ou un objectif autre, mais avec des effets induits sur la biodiversité.

Le bilan des actions passées qui visaient de façon explicite un objectif de biodiversité ou plus largement de préservation de l'environnement montre que les performances écologiques des mesures retenues ont parfois pâti de la dispersion et de l'instabilité des dispositifs, ainsi que de la difficile compatibilité des différents objectifs de la PAC.

La préservation et la gestion de la biodiversité font intervenir des niveaux de gouvernance variés, dans le cadre de politiques publiques européennes ou nationales, ou au travers d'initiatives régionales et locales. La dimension temporelle (durée des dispositifs) et spatiale (le territoire, comme niveau d'organisation écologiquement et socialement pertinent), sont des composantes-clés pour l'efficacité des mesures.

La concertation locale, qui permet l'appropriation collective des enjeux, des objectifs et des moyens à mettre en œuvre, apparaît jouer un rôle majeur dans l'efficacité du processus. Le suivi des effets des politiques peut contribuer également à leur amélioration progressive.

Un champ scientifique à construire

Les travaux de recherche pour mieux intégrer la biodiversité dans l'agriculture impliquent de faire converger autour de cet objectif plusieurs communautés scientifiques relevant de l'écologie, de l'agronomie, du droit, de l'économie, de la sociologie, etc. Ces différentes disciplines abordent la question avec des regards, des concepts, des méthodes et des objectifs souvent distincts.

L'écologie s'intéresse notamment à la dynamique des espèces et des communautés. Pour elle, l'agriculture constitue un bon modèle d'étude des mécanismes qui déterminent la dynamique de la biodiversité dans des écosystèmes sous contraintes anthropiques. Une part des publications s'attache à mettre en évidence les services rendus par la biodiversité par l'expérimentation.

L'agronomie, elle, s'est focalisée sur la compréhension des flux de matière et d'énergie pour répondre notamment à des questions de productivité, de qualité et de pollution, en intégrant peu les interactions biotiques (dont les phytosanitaires devaient permettre de s'affranchir). Des approches systémiques complémentaires aux démarches analytiques sont aujourd'hui développées, en considérant les interactions au sein des agro-écosystèmes.

Les sciences sociales, enfin, envisagent les rapports entre biodiversité et agriculture sous l'angle des valeurs économiques, juridiques et sociales associées à la biodiversité. Elles cherchent aussi à expliciter comment ces valeurs peuvent être prises en compte dans les comportements des acteurs et les politiques publiques.

Ce morcellement des communautés scientifiques et des approches disciplinaires explique la difficulté à agréger des connaissances pertinentes dans les différents domaines concernés par la question complexe des relations entre agriculture et biodiversité.

Toutefois, des rapprochements sont en cours comme le montre la bibliographie plus récente. Ils se traduisent non seulement par des travaux pluridisciplinaires, mais aussi par la prise en compte dans chaque discipline des apports des autres sciences.

Pour en savoir plus :

X. Le Roux, R. Barbault, J. Baudry, F. Burel, I. Doussan, E. Garnier, F. Herzog, S. Lavorel, R. Lifran, J. Roger-Estrade, J.P. Sarthou, M. Trommetter (éditeurs), 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies.* Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France)

Ce document de synthèse ainsi que le rapport complet d'expertise seront disponibles sur le site INRA : www.inra.fr