

Agriculture et biodiversité

Valoriser les synergies



Agriculture et biodiversité

Valoriser les synergies

Collection *Matière à débattre et décider*

La protection des indications géographiques

France, Europe, Inde

Delphine Marie-Vivien

2012, 240 p.

Comportements alimentaires

Choix des consommateurs et politiques nutritionnelles

Ouvrage collectif

2012, 104 p.

Lobbying de l'agroalimentaire et normes internationales

Le cas du Codex *Alimentarius*

Maryvonne Lassalle-de Salins

2012, 264 p.

La France des friches

De la ruralité à la féralité

Annik Schnitzler et Jean-Claude Génot

2012, 208 p.

The world's challenge

Feeding 9 billion people

Marion Guillou et Gérard Matheron

2011, 240 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

www.quae.com

© Éditions Quæ, 2012

ISBN 978-2-7592-1825-7

ISSN 2115-1229

Le Code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Agriculture et biodiversité

Valoriser les synergies

Expertise scientifique collective Inra
Juillet 2008

*Xavier Le Roux, Robert Barbault, Jacques Baudry,
Françoise Burel, Isabelle Doussan, Éric Garnier,
Félix Herzog, Sandra Lavorel, Robert Lifran,
Jean Roger-Estrade, Jean-Pierre Sarthou, Michel Trommetter*

Éditions Quæ

Directrice de la publication

Claire Sabbagh, Inra, unité Expertise scientifique collective

Contacts

Xavier Le Roux : leroux@bioserv.univ-lyon1.fr ; Claire Sabbagh : sabbagh@paris.inra.fr

Le rapport d'expertise, source de cette synthèse, a été élaboré par les experts scientifiques sans condition d'approbation préalable par les commanditaires ou l'Inra. La synthèse a été validée par les auteurs du rapport. La liste des experts mobilisés pour cette expertise figure en fin de document.

Le rapport intégral de l'expertise et les références bibliographiques sont accessibles sur le site internet de l'Inra.

Le présent document constitue la synthèse d'un rapport réalisé à la demande du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire et du ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Sommaire

Avant-propos

Biodiversité et agriculture : éléments de cadrage

- 9 La biodiversité : concepts et enjeux
- 12 La modernisation de l'agriculture au xx^e siècle
- 14 Agriculture et biodiversité : des synergies à valoriser

Les effets de l'agriculture sur la biodiversité

- 21 Un champ de recherche protéiforme
- 28 Impact des pratiques agricoles à l'échelle des parcelles
- 37 Effets des modifications de la complexité des paysages
- 41 Entre hétérogénéité du paysage et intensification
- 47 Une évaluation globale est-elle possible ?
- 51 Identification des marges de manœuvre
- 55 Conclusions

Biodiversité des espaces agricoles et services écologiques rendus par cette biodiversité

- 60 Services des agro-écosystèmes, fonctions écologiques et composantes de la biodiversité
- 66 Relations entre biodiversité et services en conditions expérimentales
- 77 Intérêt et gestion de la biodiversité pour les services écologiques dans les systèmes agricoles
- 87 Conclusions

Pratiques agricoles favorables à la biodiversité : approche technico-économique

- 93 Trois groupes de facteurs en interaction
- 99 Pratiques culturales en systèmes de grande culture
- 110 Pratiques culturales en cultures pérennes : arboriculture fruitière et vigne
- 112 Pratiques de gestion des prairies permanentes
- 118 Gestion des éléments non productifs : haies et bordures de champ
- 120 Organisation spatiale des usages du territoire
- 120 L'agriculture biologique
- 125 Associer changement technique et dynamiques sociales
- 125 Bilan et conclusions
- 127 Perspectives pour la recherche

Biodiversité, agriculture et politiques publiques

- 137 Le « statut » juridique et économique de la biodiversité

- 140 Le cadre d'action des politiques publiques de protection de la biodiversité
- 142 Les instruments communautaires et français de préservation de la biodiversité dans le domaine agricole
- 156 Efficacité des dispositifs existants et nouveaux leviers d'action

Conclusions

- 162 Les effets de l'agriculture sur la biodiversité
- 163 Intégrer la biodiversité dans les processus de production agricole : bénéfices et conditions de réalisation
- 167 Les outils de l'action publique : constat et pistes
- 169 Enjeux pour la recherche

Documentation et recherche bibliographique

Auteurs et éditeurs de l'expertise

Avant-propos

Contexte et enjeux de l'ESCO

Cette expertise scientifique collective (ESCO), réalisée à la demande des ministères de l'Agriculture et de la Pêche, et de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, intervient dans un contexte marqué par un très fort intérêt porté à la biodiversité, désormais considérée comme un enjeu d'importance majeure. Cet intérêt est né du constat de la perte actuelle de biodiversité (liée notamment à l'activité agricole), de la prise de conscience de ses rôles multiples (ressources génétiques potentielles, services écologiques à valeur marchande ou non, capacité d'autorégulation des agro-écosystèmes...) et des réflexions sur la conception de nouvelles manières de produire pour faire face aux enjeux futurs (baisse de l'emploi des pesticides, adaptation des systèmes au changement climatique, diminution de l'utilisation de carburants fossiles...) dans lesquels la biodiversité tient une part importante, comme élément majeur des capacités d'adaptation des agro-écosystèmes.

Les spécificités de la problématique biodiversité dans le domaine agricole

Parmi l'ensemble des secteurs d'activité, l'agriculture entretient des interrelations étroites avec la biodiversité, dont elle peut bénéficier, qu'elle peut modifier et qu'elle peut contribuer à maintenir. Pour l'agriculture, la biodiversité est ainsi l'objet d'un intérêt croissant à tous les niveaux de l'action publique. L'activité agricole implique généralement d'orienter et de contrôler les biocénoses des zones qu'elle exploite. La question des relations entre agriculture et biodiversité est donc souvent posée en termes de compromis ou de cohabitations. Mais l'agriculture est également susceptible d'avoir des effets bénéfiques sur la biodiversité à différentes échelles et à différents niveaux d'organisation. Plus encore, les bénéfices pour l'agriculture du maintien de la biodiversité peuvent être nombreux, pour la production agricole au sens large, *via* les « services écosystémiques » rendus au sein des espaces agricoles.

Actualité politique de la demande d'expertise

Lors de la commande de l'ESCO, début 2007, plusieurs échéances politiques étaient annoncées : concernant l'Europe, la renégociation de la Politique agricole commune (PAC) autour de la conditionnalité des aides publiques à l'agriculture et les discussions sur la définition des objectifs pour arrêter la perte de biodiversité dans le cadre de la Convention internationale sur la diversité biologique. En France, l'actualité était également forte, avec la mise en œuvre de la Stratégie nationale pour la biodiversité, et en particulier la révision de la première programmation du plan sectoriel « Agriculture » de cette stratégie, la révision à mi-parcours du nouveau Plan de développement rural hexagonal (PDRH) et l'adaptation des mesures agri-environnementales (MAE) nationales après leur première mise en œuvre sur 2007, ainsi que la préparation de la 9^e Conférence des Parties (COP 9), en mai 2008, qui a procédé à l'examen approfondi du volet agriculture.

Depuis lors, l'actualité politique de ces questions s'est encore renforcée, avec, notamment, la réflexion sur la biodiversité engagée dans le cadre du Grenelle de l'environnement, qui a débouché sur la création d'une fondation pour la recherche sur la biodiversité et a donné lieu à des projets en cours de réalisation, comme la mise en place d'une trame verte et la stratégie nationale des aires protégées, ainsi que le plan de conservation de 131 espèces en danger, dont les pollinisateurs. Par ailleurs, la France a organisé en novembre 2008, sous sa présidence de l'Union européenne, un colloque scientifique international, destiné aux décideurs, « Agriculture et biodiversité ».

Les questions posées à l'ESCO

Dans ce contexte et face à ces enjeux, les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie ont demandé à l'Inra de réaliser un état des connaissances pluridisciplinaires sur les relations existant entre agriculture et biodiversité, afin de mettre à disposition de l'ensemble des acteurs tous les éléments nécessaires pour orienter les actions et les décisions (*encadré 1*).

Les questions, formulées par les commanditaires dans une lettre de cadrage adressée à l'Inra, concernaient 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 internaliser la biodiversité dans l'agriculture, et enfin la faisabilité économique, technique et sociale de cette internalisation.

Le périmètre de l'ESCO

L'expertise collective scientifique s'est focalisée sur la biodiversité ordinaire, ne considérant la biodiversité domestique que comme l'une des composantes des systèmes de production susceptible notamment d'influer sur la biodiversité non domestique. Sur le plan géographique, l'ESCO ne prend en compte que le cas de la France métropolitaine. Les milieux aquatiques ainsi que les forêts sont exclus du champ de l'ESCO.

Méthode et portée de l'ESCO

Les compétences nécessaires pour traiter les questions posées au sein du collectif d'experts relèvent de l'écologie, de l'agronomie, aux différents niveaux d'organisation pertinents (parcelle, exploitation, système, paysage), de l'économie, de la sociologie, du droit. Cette association de disciplines vise à intégrer des niveaux de complexité croissants, des organismes biologiques au paysage et aux structures de décision.

L'ESCO a mobilisé une vingtaine d'experts d'origines institutionnelles diverses, en France (Inra, CNRS, IRD, Écoles supérieures d'agronomie) et à l'étranger (Agroscope et Institute of environmental sciences de Zurich, université de Louvain-la-Neuve).

1

L'expertise scientifique collective (ESCO)

L'ESCO est une activité d'appui à la décision publique : l'exercice 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, des incertitudes, des lacunes et des controverses. L'ESCO ne produit pas d'études spécifiques pour répondre aux questions posées. 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 notamment à l'usage des décideurs.

Le travail des experts s'est appuyé sur le traitement de quelque 2 000 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.

L'expertise est structurée en cinq parties. Elle s'ouvre sur une partie liminaire de rappel des définitions, concepts et enjeux autour du thème « Agriculture et biodiversité ». Le premier chapitre explore les modes d'action de l'agriculture sur la biodiversité, à travers les pratiques culturales à la parcelle, mais aussi à l'échelle du paysage. L'expertise s'intéresse ensuite aux services rendus par la biodiversité, qui peuvent contribuer à augmenter la productivité et la stabilité des agro-écosystèmes, en portant une attention particulière aux éléments hors de la parcelle, qui constituent la matrice paysagère (chapitre 2). L'intégration des éléments et des services de la biodiversité utiles à l'agriculture est ensuite examinée dans le contexte des systèmes de production et de leurs contraintes (chapitre 3). Le chapitre 4 analyse les fondements juridiques et les instruments utilisés par les politiques publiques. Il examine les résultats obtenus par les MAE et développe l'analyse des modèles possibles d'organisation et de gestion. Enfin, il aborde les conditions d'une mise en œuvre des instruments au service des politiques publiques.

■ Biodiversité et agriculture : éléments de cadrage

Cette introduction se propose de donner des éléments de contexte pour comprendre l'origine et les enjeux de la question posée aux experts, à savoir les conditions d'une meilleure intégration de la biodiversité dans l'agriculture. Ce questionnement opère un rapprochement entre deux termes, la biodiversité et l'agriculture, dont le lien, pour sembler évident, n'en est pas moins complexe et doit être resitué dans une double histoire : celle du concept de biodiversité et celle des évolutions de l'agriculture à partir de la seconde moitié du ^{xx}e siècle. La diversité est une idée récente et une notion complexe qui s'est construite sous l'influence combinée des savoirs scientifiques, des préoccupations sociales et des politiques publiques. De la même façon, l'agriculture est un secteur d'activité qui s'est profondément modernisé au cours des cinquante dernières années, notamment en substituant des intrants industriels aux services écologiques fournis par la biodiversité. Répondre à la question posée en établissant un bilan des connaissances sur l'état actuel de la relation agriculture-biodiversité et sur les voies permettant de valoriser les bénéfices que la société peut tirer d'une meilleure intégration constitue un sujet inédit. Celui-ci se situe au carrefour de l'écologie, de l'agronomie, de l'économie, du droit, de la sociologie et des sciences politiques.

La biodiversité : concepts et enjeux

L'émergence du concept de biodiversité

Attestée depuis l'Antiquité, l'étude de la diversité du vivant va connaître à partir du ^{xviii}e siècle des développements successifs, marqués notamment par la classification de Linné, l'apparition de la théorie de l'évolution puis de la génétique, et le développement, dans les années 1950, de l'écologie. Les deux étapes suivantes de cette histoire scientifique sont liées à l'émergence de deux concepts : celui de biodiversité, dans les années 80, et plus tard celui de diversité fonctionnelle et de services des écosystèmes.

Le néologisme « biodiversité » a été popularisé par le Sommet de la Terre de Rio, en 1992. Il englobe trois niveaux d'organisation du vivant : la diversité écologique (ou diversité des écosystèmes), la diversité spécifique (diversité des espèces ou interspécifique), la diversité génétique (ou intra-spécifique). Bien que considéré par certains comme synonyme de diversité biologique, le terme « biodiversité » s'en distingue par deux ruptures épistémologiques. La première, dans le champ des sciences de la nature, porte sur les interdépendances entre les trois composantes majeures de la diversité du vivant, classiquement abordées séparément par des spécialistes portés à s'ignorer – les écologues, les systématiciens et les généticiens. La seconde rupture,

plus significative, s'inscrit dans un champ plus large : la biodiversité n'appartient plus aux seuls biologistes mais inscrit la diversité du vivant dans les enjeux, préoccupations et conflits d'intérêts exprimés à Rio. C'est également en 1992 qu'est signée la Convention pour la diversité biologique (CDB).

L'évolution des concepts de biodiversité, depuis la conception patrimoniale d'une biodiversité support de l'évolution jusqu'à la conception utilitariste d'une biodiversité support des services rendus par les écosystèmes, a marqué la dernière décennie. Cette évolution s'est accompagnée d'une transformation dans les valeurs dominantes qui fondent la protection de la biodiversité : l'accent est dorénavant mis sur la valeur d'usage direct et indirect, au travers des services rendus pas les écosystèmes, et non plus simplement sur la valeur d'existence.

À la complexité du concept de biodiversité dans sa définition scientifique s'ajoute le fait qu'il a été forgé et utilisé dans les débats internationaux à partir de quatre logiques, qui ne sont pas forcément cohérentes les unes avec les autres. L'Institut de développement durable et des relations internationales (Iddri) les caractérise de la manière suivante :

- une logique environnementaliste qui affiche la conservation comme objectif ;
- une logique agronomique qui cherche à limiter l'érosion de la diversité génétique dans un but d'amélioration des plantes ;
- une logique commerciale qui s'est exprimée par l'adoption du principe de propriété intellectuelle du vivant lors des négociations de l'Uruguay Round ;
- une logique culturaliste ou indigéniste venue se greffer aux débats à la fin des années 80.

La biodiversité est ainsi devenue le cadre de réflexion et de discussion dans lequel sont revisitées et reformulées l'ensemble des questions posées par les relations que l'homme entretient avec les autres espèces et les milieux naturels. La « gestion de la biodiversité » a remplacé la « protection de la nature ». Cette multiplicité des motivations et des conceptions (patrimoniale ou fonctionnelle) conduit à de grandes difficultés dans l'élaboration d'un cadre juridique de conservation de la biodiversité.

La biodiversité dans l'ordre juridique

La CDB est le premier texte de droit international définissant la diversité biologique et la reconnaissant comme une valeur que les États doivent protéger. Celle-ci est définie comme « la variabilité des organismes vivants de toutes origines, y compris 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 ». En conséquence, la biodiversité se présente comme un concept intégrateur permettant en principe d'englober l'ensemble du vivant dans ses relations avec les éléments abiotiques qui lui sont nécessaires. Or c'est précisément parce que l'objectif de protection de la biodiversité conduit à repenser les relations que l'homme entretient avec son environnement naturel qu'il est extrêmement ambitieux et complexe à mettre en œuvre. Faut-il un accord sur la nature même de ces nouvelles relations, le cadre juridique dans lequel est censée s'inscrire sa protection est resté fondamentalement le même. Construit sur les visions anciennes de la nature, il continue notamment à être profondément marqué par la division essentielle entre les choses et les êtres humains, seuls sujets de droits.

Nombreuses sont les propositions, issues de recherches juridiques relatives à la définition d'un statut propre aux ressources naturelles, qui pourraient rendre compte de l'interdépendance et de la complexité des relations entre les êtres humains et l'environnement. Mais ces propositions, qui conduisent souvent à de profonds bouleversements de l'ordre juridique, sont dans l'ensemble politiquement et économiquement difficilement acceptables. Le concept de « patrimoine commun de l'humanité » est l'une d'elles. Elle n'a pas été retenue dans la CDB.

Actuellement, la protection de la biodiversité doit donc s'accommoder des catégories juridiques classiques, que la CDB n'est pas parvenue à remettre en cause. Les auteurs remarquent ainsi que la biodiversité reste un concept abstrait que le droit, et plus généralement les politiques publiques, ont du mal à prendre en compte. Les études juridiques en tirent deux conséquences. Premièrement, en cas de conflit d'intérêts entre la protection de la biodiversité et d'autres valeurs reconnues par le droit, comme la propriété foncière et intellectuelle ou les principes de la libre concurrence, l'ordre juridique actuel est globalement favorable aux seconds. Deuxièmement, la protection de la biodiversité est comprise dans l'ensemble des mesures de protection de la santé humaine et de l'environnement, et les mesures concrètes de protection concernent le plus souvent les « éléments » de la biodiversité, comme certains écosystèmes, espaces naturels, espèces sauvages ou encore certaines ressources phylogénétiques. En conséquence, les mesures de protection de la biodiversité sont encore en grande part ciblées, c'est-à-dire visant des espèces ou des espaces déterminés, tandis que les mesures de prévention des atteintes visent la santé humaine et les milieux physiques, sans cibler spécifiquement la biodiversité en tant que telle (exemple : les procédures d'évaluation des produits phytopharmaceutiques ou des fertilisants).

La biodiversité dans l'ordre politique

Les fondements des politiques de protection de la biodiversité se sont initialement inscrits dans un contexte de prise de conscience des menaces qui pèsent sur elle, et de l'intérêt pour l'humanité de la protéger (*encadré 2*). Il s'agissait donc d'une logique de conservation des milieux et des ressources naturels. Le constat de disparitions d'espèces à un rythme supérieur à tous ceux connus au cours des époques géologiques a d'abord conduit les scientifiques à privilégier le nombre d'espèces présentes dans les écosystèmes, autrement dit la dimension quantitative de la biodiversité, ce qui s'est traduit dans le champ politique en mesures de préservation.

Aujourd'hui, un consensus des chercheurs semble s'être établi sur le constat selon lequel l'impact des espèces sur le fonctionnement des écosystèmes dépend plus des fonctions que ces espèces remplissent dans l'écosystème que de leur nombre en tant que tel. On trouve la traduction de cette convergence dans la notion de « services » rendus par la biodiversité, largement popularisés par le Millenium Ecosystem Assessment (ONU, 2005) : services d'approvisionnement tels que la nourriture, l'eau douce..., services de régulation tels que la régulation du climat, de l'épuration et de la qualité des eaux, services culturels tels que des bénéfices récréatifs...

Les politiques de protection de l'environnement sont fondées sur cette double approche. La valeur intrinsèque de certaines ressources naturelles puis, en 1992, de la biodiversité est proclamée. Cela implique, en principe, qu'elle soit protégée indépendamment de l'utilité qu'elle présente pour l'homme et qu'elle coexiste avec la valeur

Pourquoi protéger la biodiversité ?

(d'après Christian Lévêque, 1997)

Motifs économiques

- Elle contribue à la fourniture de nombreux produits alimentaires, de matières premières pour l'industrie, de médicaments, de matériaux de construction et à usages domestiques.
- Elle est à la base de toute la production agricole, tant du point de vue du nombre d'espèces utilisées que des nombreuses variétés patiemment sélectionnées. Elle est indispensable pour l'amélioration des végétaux et des animaux domestiques.
- Elle offre d'importantes perspectives de valorisation dans le domaine des biotechnologies, notamment pour les microorganismes, mais également dans le domaine des manipulations génétiques.
- Elle suscite une activité économique liée au tourisme et à l'observation d'espèces dans leur milieu ou à l'attrait de beaux paysages.
- Elle joue un rôle dans la régulation des grands équilibres physico-chimiques de la biosphère, notamment au niveau de la production et du recyclage du carbone et de l'oxygène.
- Elle contribue à la fertilité des sols et à sa protection, ainsi qu'à la régulation du cycle hydrologique.
- Elle absorbe et décompose divers polluants organiques et minéraux. Elle participe par exemple à l'épuration des eaux.

Motifs éthiques et patrimoniaux

- Elle est indispensable pour maintenir les processus d'évolution du monde vivant.
- Les hommes ont le devoir moral de ne pas éliminer les autres formes de vie.
- Selon le principe d'équité entre les générations, nous devons transmettre à nos enfants l'héritage que nous avons reçu.
- Les écosystèmes naturels et leurs espèces sont de véritables laboratoires pour comprendre les processus de l'évolution.
- La biodiversité est chargée de normes de valeur : c'est ce qui est naturel, ce qui est vulnérable, ce qui est bon pour l'homme et la survie de l'humanité...

fonctionnelle reconnue par exemple à certains écosystèmes, comme les zones humides. Mais la notion de services induit un changement important, car elle peut fournir un cadre conceptuel nouveau, propre à mieux concilier ces deux approches. En effet, les services dont il est question comprennent ceux qui sont utiles aux besoins humains, mais aussi ceux utiles aux différents éléments de l'environnement et à la biodiversité elle-même. Autrement dit, l'approche fonctionnelle traduite dans la notion de services peut permettre de renouveler les politiques de protection de l'environnement, en reconnaissant à la biodiversité une valeur fonctionnelle qui ne serait pas pour autant réduite aux seuls besoins humains. En outre, la notion de services semble devoir faciliter l'évaluation de la biodiversité, en particulier à travers le coût des atteintes qui lui sont portées. Pour autant, le risque demeure d'adopter une vision trop restrictive des services rendus par les écosystèmes, en excluant par exemple des mesures de protection les services « culturels et spirituels » ou en limitant ces mesures aux services pour lesquels il n'existe pas de techniques qui pourraient se substituer à eux.

La modernisation de l'agriculture au xx^e siècle

Dans le langage commun, l'agriculture est l'ensemble des travaux utilisant et/ou transformant le milieu naturel pour la production des végétaux et des animaux utiles

à l'homme. C'est donc une activité humaine appliquée à des objets biologiques, dont le but est la fourniture de biens et services à l'humanité, de nourriture et de fibres pour la plus grande part.

L'agriculture se définit comme une activité économique dont le but est la satisfaction des besoins humains considérés comme essentiels, aussi bien par leur importance que par leur permanence. Pour satisfaire ces besoins, l'activité agricole met en œuvre des moyens impliquant l'intervention de facteurs du milieu naturel et du milieu vivant complexes, dans un contexte d'aléas qui nécessite des ajustements et des adaptations aux conditions de milieu et de climat.

À partir de la révolution industrielle du XIX^e siècle, on observe que l'agriculture a plus de mal que d'autres secteurs à s'insérer dans l'économie marchande, son efficacité et sa productivité restant faibles. Jusqu'au milieu du XX^e siècle, elle était même considérée comme un secteur retardataire, caractérisé par des conditions de vie difficiles. Nombreux sont ceux qui souhaitaient l'abandonner. Elle semblait en outre peu ouverte aux progrès scientifiques et aux innovations, la transmission des connaissances, très empiriques, se faisant dans le cadre familial ou communautaire. Il est important de bien prendre la mesure de ce contexte pour évaluer la mutation amorcée au début du XX^e siècle et dont l'apogée fut atteint dans les années 60.

Une demande sociale, un modèle de développement industriel, des performances techniques

La « modernisation » de l'agriculture répondait à un choix politique, celui de développer les capacités productives de la France, qui devait sortir du contexte de pénurie et de dépendance alimentaires de l'après-Deuxième Guerre mondiale. Cet objectif a été atteint dès les années 70, notre pays occupant dès lors le rang de deuxième puissance agricole mondiale. Cet essor a été le fruit d'un mouvement autant social que technique. Au travers du changement de pratiques et de modes d'organisation économique, il s'agissait de rapprocher les agriculteurs du monde industriel et de leur donner la « parité » économique. Cette évolution a modifié en profondeur la « vision du monde » par le monde agricole et sa place dans la société.

Cette agriculture modernisée s'appuie alors sur la disponibilité et l'accessibilité des intrants : l'eau, les fertilisants, les produits phytosanitaires, les machines. Selon les régions, les systèmes de production et les exploitations, la modernisation a emprunté des voies diverses, combinant différemment les facteurs de production selon les dotations initiales en la matière. Cette évolution s'est traduite par une adoption généralisée de l'usage des engrais minéraux et des pesticides, par une spécialisation sur un nombre réduit de cultures au niveau de l'exploitation et la simplification des assolements.

La conjonction de la mécanisation, de l'usage généralisé des intrants chimiques et du départ de nombreux petits agriculteurs âgés a permis une augmentation importante de la production et de la productivité du travail.

L'analyse de cette « révolution silencieuse », définie ainsi par les acteurs du mouvement eux-mêmes, souligne les dimensions sociales, institutionnelles et politiques des évolutions de méthodes de production agricole.

Impact sur les pratiques agricoles, les milieux et les paysages

La « modernisation de l'agriculture » s'inscrit dans un bouleversement des relations traditionnelles entre villes et campagnes. La France rurale de l'avant-guerre a cédé la place à une France des villes, devenue le moteur de développement. La part de l'espace proprement agricole s'est réduite au bénéfice des espaces urbains et des infrastructures. Ces évolutions se sont traduites par des transformations dans les usages du sol, les pratiques de culture et d'élevage et les modes d'action sur la nature. Elles correspondent à des transformations des systèmes de production et, globalement, à une dissociation des cultures et de l'élevage, ainsi qu'à la spécialisation des exploitations.

La recherche d'un contrôle le plus poussé possible des conditions de production a justifié le développement de grands projets régionaux d'aménagement rural, d'irrigation, d'assèchement des zones humides et de drainage (de 1970 à 2000, les surfaces irrigables et les superficies drainées ont plus que triplé), de reboisement (la forêt a progressé de 35 % au cours de la seconde moitié du xxe siècle). Depuis 1945, 15 millions d'hectares ont été remembrés. En un siècle, le linéaire de haies a été divisé par trois. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, les rendements des prairies temporaires et artificielles et celui des céréales ont doublé.

L'augmentation du troupeau bovin de 8 millions de têtes a été rendue possible par une augmentation importante des rendements des prairies et par un recours accru aux céréales, aux prairies artificielles, à l'ensilage, et aux importations de soja et autres protéagineux, alors que, dans le même temps, 5 millions d'hectares de surfaces fourragères disparaissaient. La tendance générale pour l'ensemble des prairies recouvre de grandes variations régionales. Dans les zones de montagne, le maintien des pratiques d'estive qui, historiquement, étaient souvent liées à la production fromagère, s'est ainsi accompagné d'une extensification des pratiques de gardiennage à la faveur d'une modification des systèmes d'élevage et d'une réorientation vers la production de viande.

La profonde modification des assolements s'est traduite, à l'échelle des parcelles, par un raccourcissement des rotations et une extension de la monoculture, notamment pour le maïs grain et le blé.

Au total, la modernisation agricole de la seconde moitié du xxe siècle a donc conduit à la mise en place d'une agriculture productive, intégrée dans le secteur de l'agro-alimentaire, et dépendante des soutiens publics. Si l'évaluation de la politique agricole et des performances de l'agriculture commence aujourd'hui à prendre en compte ses coûts environnementaux longtemps ignorés, il n'existe toujours pas de statistiques ou d'indicateurs des performances environnementales de l'agriculture et des exploitations agricoles qui permettraient de donner un bilan économique complet du processus de modernisation.

Agriculture et biodiversité : des synergies à valoriser

La recherche de synergies entre agriculture et biodiversité est une préoccupation récente, liée à des éléments de contexte global et à l'émergence dans les années 90, à la suite de la conférence de Rio, d'approches nouvelles de cette relation.

Nouveaux enjeux, nouvelles normes

Au-delà des enjeux traditionnels, à savoir l'enjeu alimentaire pour l'essentiel, l'agriculture est désormais confrontée, comme d'autres secteurs, aux questions d'énergie, mais aussi à la protection de l'environnement et aux préoccupations sociales, éthiques et culturelles des citoyens.

L'enjeu alimentaire et énergétique

Le contexte actuel de tensions sur les marchés agricoles mondiaux et d'émeutes de la faim dans certaines régions du monde traduit des tendances structurelles : accroissement de la demande, stagnation de l'offre liée au plafonnement des performances techniques et à la raréfaction des ressources, faiblesse des investissements par les pays pauvres dans leur développement agricole. L'enjeu est donc important. Il remet au cœur des débats à la fois les modèles de production et les modèles de consommation alimentaire (notamment la croissance de la demande de produits d'origine animale).

L'agriculture moderne consomme une grande quantité d'énergie fossile, à la fois pour la fabrication de ses principaux intrants, notamment les engrais azotés, et pour la réalisation des travaux motorisés. La raréfaction et la hausse du prix de ces énergies rendent assez logique, d'un simple point de vue économique, la recherche d'intrants de substitution à moins fort contenu en ressources non renouvelables. Ces intrants peuvent être recherchés dans l'agriculture elle-même, laquelle, par nature, consiste à transformer de l'énergie solaire en biomasse *via* la photosynthèse. La question doit être posée pour le bilan énergétique du système agroalimentaire dans son ensemble.

L'enjeu environnemental

Aujourd'hui, un enjeu environnemental majeur pour l'équilibre de la planète est celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans ce contexte, le rôle de l'agriculture peut être important, au travers de la stabilisation, voire de l'amélioration de son bilan carbone, et de la réduction de sa dépendance à l'égard des énergies fossiles. À des échelles plus locales s'ajoutent des problèmes de rejets polluants dans l'environnement. Quoiqu'une partie des effets soient exportés en dehors des agro-écosystèmes et affectent d'autres agents, les agriculteurs sont souvent les premiers touchés par les conséquences de ces émissions, soit dans leur propre santé, soit dans le fonctionnement de l'exploitation et dans leur environnement.

L'enjeu écologique et d'aménagement du territoire

Pour la France, la diversité des paysages a une valeur patrimoniale et identitaire élevée. Elle constitue une ressource économique à préserver. Avec l'existence d'un réseau de communication remarquable, elle constitue la base d'un secteur économique de première importance ainsi qu'un moyen de valorisation des productions locales. Les paysages et la biodiversité constituent aussi un cadre de vie à préserver pour les populations humaines. Or les paysages et la biodiversité sont étroitement liés au travers des habitats et des écosystèmes. Le rôle de l'agriculture dans leurs dynamiques, quoique non exclusif, apparaît déterminant. Ce point sera analysé dans le chapitre 1.

Les défis démographique et d'aménagement du territoire trouvent leur fondement dans la croissance de la population et sa répartition géographique, ainsi que dans les

modifications structurelles induites par l'allongement de la durée de vie. Les concentrations urbaines induisent des besoins nouveaux dans la consommation alimentaire et la consommation de services, notamment récréatifs. Ces besoins sont renforcés par les modifications structurelles : avec une espérance de vie de 20 ans à partir de l'âge de la retraite, la demande de loisirs, d'espace récréatifs, de voyages et d'activités touristiques est croissante. Corrélativement, la demande de paysages de qualité ira en augmentant.

L'enjeu sociétal : quelle place pour l'action collective ?

L'enjeu sociétal peut être décrit aux deux niveaux de l'organisation de la production agricole et des relations entre l'agriculture et les citoyens au plan local.

Les systèmes de production à venir vont devoir gérer de nombreuses interactions impliquant des dynamiques de ressources en dehors de l'exploitation. On peut émettre l'hypothèse selon laquelle l'organisation collective et les formes de coordination (notamment non marchandes) des agriculteurs à l'échelle des territoires prendront plus de place que dans un système fondé sur le seul usage des intrants manufacturés.

La multiplication des produits sous indication géographique de provenance est sans aucun doute une stratégie émanant d'abord des agriculteurs, mais elle répond évidemment à un besoin d'identification et de confiance de la part des consommateurs.

Agriculture, biodiversité et développement durable

Le Sommet de la Terre de Rio (1992) a marqué une étape de renouvellement de la réflexion sur l'agriculture, dans son rapport avec le développement durable et avec la biodiversité. On a vu émerger deux réflexions, l'une sur les liens entre agriculture et biodiversité, qui a abouti à créer le concept d'agrobiodiversité (*encadré 3*), l'autre sur la multifonctionnalité de l'agriculture. Le premier concept est étroitement associé aux approfondissements de la Convention sur la diversité biologique (CDB), dans le cadre des conférences des parties et des sous-groupes de travail. Le second est en lien direct avec les négociations à l'Organisation mondiale du commerce (OMC), dont l'enjeu est de faire reconnaître des fonctions autres que productives (entretien des paysages...) et susceptibles de justifier des aides publiques à l'agriculture.

Nées d'une initiative globale et d'une démarche commune, les deux thématiques de l'agrobiodiversité et de la multifonctionnalité de l'agriculture se sont développées pour l'essentiel dans des milieux d'experts et dans les négociations internationales.

Des approches différentes de la relation agriculture-biodiversité

L'agro-écologie reste centrée sur la satisfaction des besoins alimentaires. Définie comme une application des concepts et principes de l'écologie à la conception et la gestion d'agro-écosystèmes durables, puis plus globalement de systèmes agro-alimentaires, elle propose de s'inspirer des fonctionnements des systèmes naturels pour aboutir à des systèmes productifs agricoles durables. Il s'agit notamment de restaurer la diversité agricole, dans le temps et l'espace, par les rotations culturales, les intercultures ou l'association entre culture et élevage.

Quant à la notion de révolution doublement verte, elle est apparue à la suite du diagnostic des limites environnementales et sociales de la révolution verte des années 70.