

Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France

VOLUME 2.6 **Les agroécosystèmes**





© Delangue

Suite au 1^{er} volume « contexte et enjeux » des services écologiques, le Comité français de l'UICN publie 6 brochures présentant les services écologiques fournis par 6 grands types d'écosystèmes français (métropole et outre-mer) présentés selon les 4 catégories définies dans le Millennium Ecosystem Assessment (support, approvisionnement, régulation et culturels).

Dans la même collection

- > Les écosystèmes forestiers
- > Les écosystèmes marins et côtiers
- > Les écosystèmes urbains
- > Les écosystèmes montagnards
- > Les écosystèmes d'eaux douces

Rédaction : Justine Delangue sous la coordination de Pauline Teillac-Deschamps et Sébastien Moncorps, directeur du Comité français de l'UICN.

Remerciements : Le Comité français de l'UICN remercie les membres de la Commission « Gestion des écosystèmes », présidée par Nirmala Séon-Massin, pour les contributions qu'ils ont apportées et remercie plus particulièrement Constance Bouquet, Jocelyne Cambecèdes, Philippe Cousinî, Pascal Grosjean, Hélène Gross, Thierry Mougey, Olivier Renault, Natalia Sirina et Jean-Guillaume Thiébaud.

Citation de l'ouvrage : UICN France (2017). Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.6 : les agroécosystèmes. Paris, France.

Dépôt légal : Février 2017

Crédit photo couverture : © Point

ISBN : n° 978 2 918105 63 3

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

La présentation des documents et des termes géographiques utilisés dans cet ouvrage ne sont en aucun cas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Comité français de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque Etat, territoire ou région, ou sur leurs frontières ou limites territoriales.

Cette publication a bénéficié du soutien de :



PRÉSENTATION DES AGROÉCOSYSTÈMES FRANÇAIS



L'agriculture est l'ensemble des travaux utilisant et/ou transformant le milieu naturel pour la production de végétaux, champignons et animaux utiles à l'Homme.

Les activités agricoles ont transformé progressivement une grande partie des milieux naturels français, formant des écosystèmes aux caractéristiques spécifiques. Les agroécosystèmes représentent ainsi l'ensemble des écosystèmes modifiés par l'Homme à des fins de production de nourriture, de fibres et d'autres biens agricoles¹ (fourrage, fleurs...) tout en gardant un fonctionnement semi-naturel.

On considère ici comme agroécosystèmes les espaces sur lesquels les modes de production s'appuient sur le fonctionnement des écosystèmes avec un sol support, des échanges minéraux et de matière, et la présence d'une biodiversité plus ou moins riche.

Les systèmes très perturbés ne fonctionnant que grâce à des interventions humaines (élevage hors sol par exemple) ne sont pas qualifiés ici d'agroécosystèmes et ne sont donc pas compris dans cette publication.

Les forêts constituent un des écosystèmes qui répondent à cette définition mais leur structure écologique étant très spécifique, ils font l'objet d'une brochure particulière² et ne seront donc pas étudiés ici. Les spécificités des écosystèmes montagnards³ et des milieux humides⁴ ont également été abordés dans d'autres publications.

L'agriculture en France métropolitaine

L'agriculture occupe aujourd'hui plus de la moitié du territoire français métropolitain (54 %) avec une surface agricole utile (SAU) estimée à 28,8 millions d'hectares en 2013⁵. La France se situe au premier rang en Europe pour sa superficie agricole en 2013⁶.

Les régions les plus agricoles se situent dans le nord et dans l'ouest de la France métropolitaine⁷ (la SAU y représente plus des 2/3 de la surface totale). Dans la moitié sud, les conditions pédoclimatiques sont moins propices aux activités agricoles et plusieurs facteurs expliquent le développement moins prononcé de l'agriculture : manque d'accessibilité, productivité moins importante, concurrence avec l'urbanisation... La figure 1 présente la répartition des différents espaces de production agricole en France.

Les agroécosystèmes regroupent une grande variété de milieux. On y trouve :

- **Les cultures qui entrent dans les rotations** : grandes cultures (céréales et oléo-protéagineux, pommes de terre, cultures industrielles comme les betteraves...), légumes frais et secs, fourrages annuels et prairies temporaires. Ces terres cultivées représentent plus de 60 % des surfaces agricoles en France métropolitaine. Parmi celles-ci, les grandes cultures occupent une part de plus en plus importante avec notamment la progression des surfaces en céréales, protéagineux et oléagineux (Cop) qui constituent 91 % des grandes cultures en 2013. Les céréales constituent près de 80 % des superficies en Cop (9,5 millions d'ha en 2013)⁸ mais les oléagineux progressent également.

1 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

2 | UICN France, 2013. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes forestiers. Paris, France.

3 | UICN France, 2014. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes montagnards. Paris, France.

4 | UICN France, 2015. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes d'eau douce. Paris, France.

5 | Agreste, 2014. Territoire et climat. Graphagri France.

6 | Eurostat, 2013. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Key_indicators_%E2%80%94_share_in_EU-28_total,_2013_\(%25\)_YB16-fr.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Key_indicators_%E2%80%94_share_in_EU-28_total,_2013_(%25)_YB16-fr.png)

7 | Agreste Primeur n°313, 2014. Utilisation du territoire en France métropolitaine.

8 | Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Mémento 2014.



- **Les surfaces toujours en herbe** : prairies permanentes et landes, parcours, estives/alpages. Elles représentent presque un tiers des surfaces agricoles⁹ en France métropolitaine avec plus de 8 millions d'hectares.
- **les cultures pérennes**¹⁰ : vignes et vergers. Elles représentent 3,5 %¹¹ des surfaces agricoles en France métropolitaine. Elles sont surtout localisées dans les régions du Sud-Ouest et du pourtour méditerranéen ainsi que dans la vallée de la Loire¹².
- **les surfaces agroforestières**. En métropole, elles étaient estimées à 170 000 ha et concernaient 45 000 agriculteurs en 2008¹³. L'agroforesterie est l'association, sur une même surface, d'arbres ou d'autres végétaux ligneux pérennes et de productions animales et/ou végétales.

L'agriculture en Outre-mer

En Outre-mer, des cultures adaptées au climat tropical sont développées dans certains territoires : canne à sucre, banane, plantes médicinales, vanille, café ou thé principalement. A cela s'ajoute le maraichage (tomates, choux, salades, concombres, pastèques) et la production de tubercules (en particulier en Guyane)¹⁴ qui est majoritairement orientée vers le marché local.

L'élevage extensif est également présent dans certains territoires (bovins, porcins et volailles).

Evolution des agroécosystèmes français

A partir de 1950, l'agriculture française devient plus industrielle et s'intensifie sur une partie croissante du territoire métropolitain et ultramarin. Les échanges se mondialisent et la consommation d'engrais chimiques et de pesticides augmente fortement.

Ces changements de pratiques agricoles ont conduit à une forte diminution des surfaces en prairies au profit du développement de cultures annuelles¹⁵. Ce phénomène s'est également traduit par un remembrement des exploitations provoquant une diminution des linéaires de haies et des paysages bocagers et donc une simplification du paysage agricole¹⁶.

La production agricole repose aujourd'hui sur des exploitations agricoles qui ont tendance à gagner en surface et à se spécialiser. En 2010, le secteur agricole comptait 485 000 exploitations soit 49 % de moins qu'en 1990. Durant la même période, la surface moyenne des exploitations est passée de 30 ha à 56 ha¹⁷. En 2010, les céréaliers, qui exploitent la moitié des terres arables, sont les plus nombreux (17 %) suivis par les viticulteurs (14 %) et les fermes qui conjuguent cultures et élevage (13 %)¹⁸. Le nombre de personnes employées de façon permanente par l'agriculture s'élevait en 2010 à 637 000 personnes¹⁹, hors main d'œuvre familiale. Ceci correspond à environ 3 % des actifs.

Par ailleurs, la superficie totale des terres agricoles a perdu un million d'hectare en 20 ans (- 4 %), touchant principalement les surfaces en cultures permanentes et les surfaces toujours en herbe, au profit des surfaces artificialisées et des surfaces boisées²⁰.

Parallèlement à ce développement industriel, des exigences nationales et européennes de meilleure prise en compte de l'environnement sont formulées à partir des années 1990 avec la directive nitrates, les mesures agrienvironnementales, la directive cadre sur l'eau, la directive habitats-faune-flore, la réglementation sur les pesticides et les OGM (organismes génétiquement modifiés), et la directive biocides.

Cela se traduit par exemple par des pratiques en faveur de la réduction de l'utilisation d'intrants²¹ et notamment de produits phytosanitaires (agriculture raisonnée²², agriculture biologique), de la préservation du sol et de son fonctionnement (agriculture de conservation), voire des approches plus globales fondées sur le respect de la biodiversité et l'optimisation des services qu'elle rend (agroécologie, permaculture). Certains de ces modes de production sont certifiés par des labels comme l'agriculture biologique, l'agriculture à haute valeur environnementale, les AOC (appellation d'origine contrôlée)²³...

9 | Agreste - Teruti-Lucas, 2014. L'utilisation du territoire en 2014. Agreste Chiffres et Données Agriculture n° 229.

10 | Terres cultivées en cultures qui occupent la terre pour de longues périodes et ne nécessitent pas d'être replantées après chaque récolte (arbres fruitiers et à noix, vignes...). (selon la FAO) Les prairies ne sont pas comprises dans cette catégorie.

11 | Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Mémento 2014.

12 | Agreste, 2014. Territoire et climat. Graphagri France.

13 | Van Lerberghe P., 2015. Les systèmes agroforestiers en France – entre tradition et modernité. Forêt-entreprise n°225.

14 | Agreste, 2014. Mémento outre-mer.

15 | La surface en prairie permanente s'est ainsi réduite de 25 % depuis 1950. Conférence française pour la biodiversité, 2010. Note de cadrage – atelier « habitats » - « Œuvrer pour la diversité et la qualité des habitats ».

16 | « Près de 70 % des 2 millions de kilomètres de haies vraisemblablement présents en France à l'apogée du bocage (1850-1910) ont été détruits, soit 1,4 million de km » D'après Pointereau P., 2002. Les haies - évolution du linéaire en France depuis quarante ans. Le courrier de l'environnement n°26.

17 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. L'environnement en France. Edition 2014.

18 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

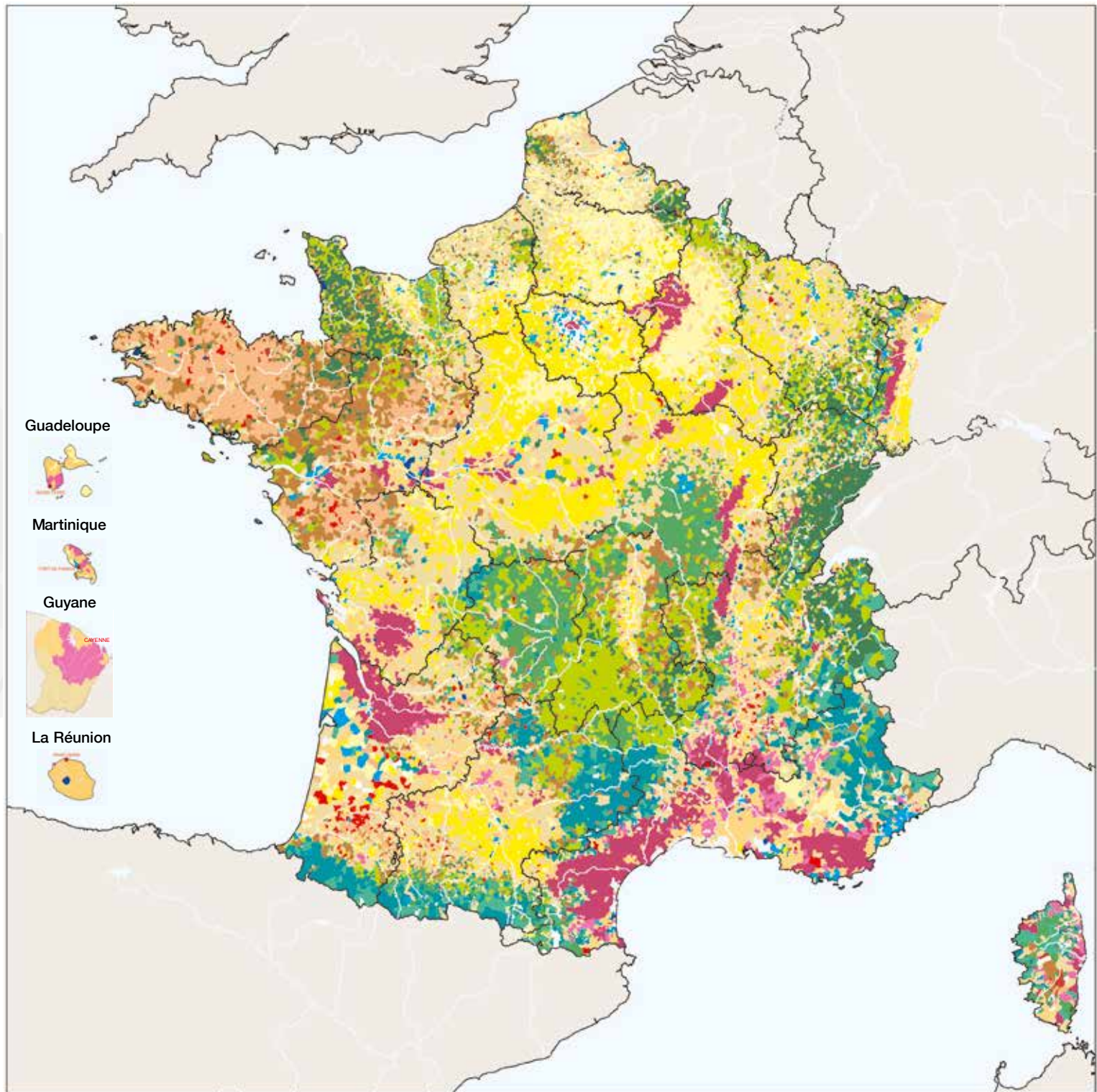
19 | Agreste, 2014. Le bilan annuel de l'emploi agricole selon l'orientation technico-économique de l'exploitation. Résultats 2012. Chiffres et données n°225.

20 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

21 | En agriculture, on appelle « intrants » les différents produits apportés aux terres et aux cultures, qui ne proviennent ni de l'exploitation agricole, ni de sa proximité. Les intrants ne sont pas naturellement présents dans le sol, ils y sont rajoutés pour améliorer le rendement des cultures. Les principaux d'entre eux sont les produits fertilisants, phytosanitaires, les activateurs ou retardateurs de croissance et les semences et plants.

22 | L'agriculture raisonnée bénéficie, depuis le 10 mai 2001, d'un cadre légal clair précisé dans l'article L.640 3 du Code Rural. Le Décret n° 2002-631 paru au Journal officiel du 28 Avril 2002 la définit ainsi : « Les modes de production raisonnés en agriculture consistent en la mise en œuvre, par l'exploitant agricole sur l'ensemble de l'exploitation dans une approche globale de celle-ci, de moyens techniques et de pratiques agricoles conformes aux exigences du référentiel de l'agriculture raisonnée. Le référentiel porte sur le respect de l'environnement, la maîtrise des risques sanitaires, la santé et la sécurité au travail et le bien-être des animaux ».

23 | Cavrois A., 2009. Biodiversité & Signes de reconnaissance agricoles. Comité français de l'UICN, Paris, France.



Orientation technico-économique de la commune

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Sans exploitation | Bovins lait | Porcins |
| Céréales et oléoprotéagineux | Bovins viande | Aviculture |
| Autres grandes cultures | Bovins mixtes | Autre polyélevage |
| Légumes et champignons | Ovins, caprins | Polyculture dominante |
| Fleurs et horticulture diverse | Polyélevage d'herbivores | Polyélevage dominant |
| Viticulture | | Polyculture et polyélevage |
| Fruits et autres cultures permanentes | | Exploitations non classées |

Agreste : la statistique agricole

SERVICE DE LA STATISTIQUE
ET DE LA PROPECTIVE



Figure 1 : les espaces de production agricole en France en 2010 (Agreste, recensement agricole 2010)

BIENS ET SERVICES FOURNIS PAR LES AGROÉCOSYSTÈMES



© Delangue

Les services écologiques sont les bénéfices que nous pouvons tirer des processus naturels. Cette notion met en valeur l'utilité de la nature pour l'Homme et la dépendance de celui-ci vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes.

Les services écologiques se répartissent en quatre catégories²⁴ :

- les services de support sont à la base de l'ensemble des services car ils permettent le maintien du fonctionnement de l'écosystème,
- les services d'approvisionnement correspondent à la production de biens,
- les services de régulation sont responsables du contrôle des processus naturels,
- les services culturels sont des services non matériels, obtenus à travers l'éducation, l'enrichissement intellectuel et spirituel, l'art et les loisirs.

Les services écologiques reposent sur les fonctions écologiques des écosystèmes. Une fonction écologique peut contribuer à plusieurs services et inversement un service peut être issu de plusieurs fonctions. Ce lien entre fonctions et services explique l'étroite dépendance entre la bonne santé des écosystèmes et la qualité et la pérennité des services écologiques qu'ils rendent.

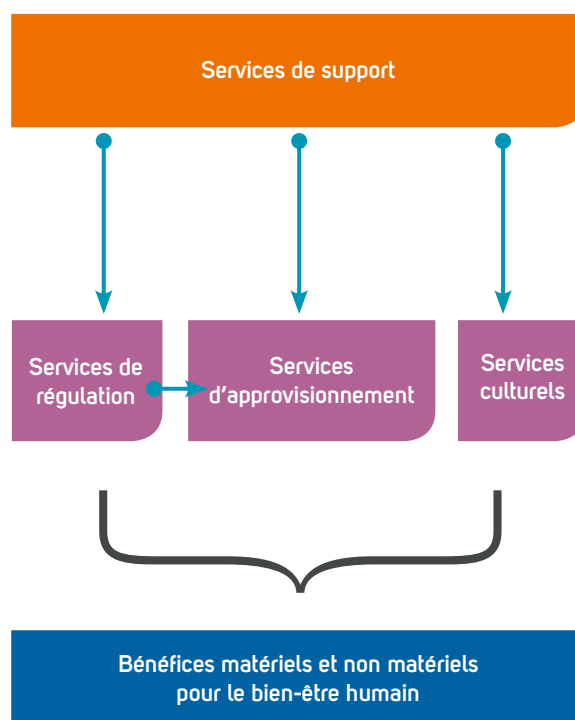


Figure 2 : Classification fonctionnelle des services écologiques²⁵

24 | Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.

25 | Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. *Ibid.*

Services de support

PRODUCTION PRIMAIRE, PHOTOSYNTÈSE ET CYCLE DES ÉLÉMENTS

La photosynthèse est le phénomène à la base de la production de la matière organique des végétaux chlorophylliens. A travers ce processus, les végétaux absorbent le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère et rejettent de l'oxygène. L'intensité de la photosynthèse est dépendante de la lumière et de la température.

L'Homme, en pratiquant l'agriculture, cherche à favoriser cette production de matière (production primaire). Pour produire cette biomasse, les végétaux ont également besoin d'eau et d'un sol fertile (riche en sels minéraux). Le maintien de la fertilité des sols est donc crucial pour la production agricole. Cependant, les récoltes exportent les nutriments du système et diminuent les stocks de nutriments des sols. Ces derniers peuvent être compensés par des apports extérieurs (fumier, lisier, boues d'épuration, compost) ou, pour les nitrates, par des cultures de légumineuses. En effet, certaines bactéries du sol permettent de transformer l'azote de l'air N₂ en ammonium NH₃, utilisable directement par la plante pour sa croissance²⁶. Ces bactéries du genre *Rhizobium* ou *Bradyrhizobium* peuvent s'associer de façon symbiotique²⁷ avec les racines de plantes cultivées comme les légumineuses (haricots, fèves, soja...). Ainsi un hectare de trèfle blanc permet de fixer dans le sol de 100 à 160 kg d'azote par an et un hectare de luzerne de 130 à 600 kg²⁸.

Par ailleurs, des champignons mycorrhizogènes, en symbiose également avec les plantes, favorisent leur nutrition phosphatée et donc leur croissance²⁹.

Enfin, de nombreux organismes jouent un rôle dans la décomposition de la matière organique, principalement des microorganismes. La biomasse microbienne des sols en métropole est particulièrement importante au sein des prairies (plus de 80 µg d'ADN microbien/g de sol) par rapport aux cultures et vignes et vergers (en dessous de 40 µg d'ADN microbien/g de sol)³⁰. Dans une prairie permanente, les bactéries peuvent représenter jusqu'à plusieurs milliards d'individus et 1 million d'espèces par gramme de sol.

Certains macro-organismes (insectes, vers de terre...) participent également à la décomposition de la matière. Par exemple, les coléoptères coprophages communément appelés bousiers jouent un rôle important dans les processus de disparition des déjections, contribuant au maintien de la santé des pâturages, favorisant le cycle des nutriments et la productivité des pâturages, contribuant à l'aération des sols et au maintien de leur teneur en humus³¹.

OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

La biodiversité des agroécosystèmes peut être de 2 types :

- la biodiversité domestique est celle qui est cultivée, élevée pour la production de nourriture ou autres produits,
- la biodiversité sauvage est celle qui est présente naturellement dans ces écosystèmes.

La biodiversité domestique regroupe l'ensemble des espèces et sous-espèces domestiquées par l'Homme et ayant été soumises à sa sélection selon des critères qui peuvent être liés à la production (résistance, qualité, productivité) ou culturels (couleur, forme, originalité). Parmi cette biodiversité, 47 races bovines, 14 races caprines, 58 races ovines et 12 races porcines sont reconnues en France³².

Certains races locales peuvent être menacées d'être perdues pour l'agriculture. On peut citer, en métropole, la chèvre poitevine, le porc de Bayeux et en outre-mer, le cabri créole, le bovin créole de Guadeloupe et le mouton Martinik. Ces trois dernières races sont sélectionnées pour les élevages car elles sont mieux adaptées au climat tropical et présentent un intérêt pour la conservation du patrimoine génétique du cheptel.

Du côté des cultures, le catalogue officiel des espèces et variétés en France répertorie 4 500 variétés agricoles et 2 200 variétés potagères. Au-delà de ces variétés, il existe des variétés paysannes et de terroir.

La diversité des espèces domestiquées et en particulier des variétés ou espèces anciennes et traditionnelles est aujourd'hui en déclin du fait de l'homogénéisation des productions. Ainsi, par exemple, la race de vache Prim'Holstein, très utilisée en France, représente 60 % du cheptel laitier et 80 % du lait collecté³³.

26 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité - Valoriser les synergies, Chapitre 2- Intérêts de la biodiversité pour les services écosystémiques, Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

27 | Qui participe à une association entre deux organismes dont chacun tire bénéfice.

28 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

29 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

30 | <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/evolution-de-la-biomasse-microbienne-des-sols-en-metropole>

31 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

32 | https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=FAF8DD19E5160B4B7151E6159FA04866.tpdila19v_2?cidTexte=JORFTEXT000032439545&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCONT000032438891

33 | <http://primholstein.com/la-prim-holstein/systemes-dexploitation/>



La biodiversité sauvage des agroécosystèmes est, elle, influencée par divers facteurs :

- la nature du couvert végétal, liée aux variations culturales (rotations, caractère temporaire ou permanent des prairies...),
- les pratiques de production (utilisation de pesticides, d'engrais, irrigation, type de labour, période de fauche...),
- la structure de l'agroécosystème à l'échelle du paysage (présence d'infrastructures agroécologiques³⁴ comme des haies, des bandes enherbées, des plans d'eau... ; parcelles contiguës en monoculture ou juxtaposition de petites parcelles aux différents couverts...)³⁵.

Certaines espèces sont aujourd'hui très dépendantes des milieux agricoles³⁶. Par exemple, la survie de l'Outarde canepetière (espèce menacée sur la Liste Rouge des espèces menacées en France³⁷) dépend quasi-exclusivement du maintien des milieux agricoles ouverts qu'elle fréquente pour s'alimenter et se reproduire.

Au niveau de la flore, les champs de céréales sont, par exemple, un habitat essentiel pour les plantes messicoles (c'est-à-dire les plantes inféodées et adaptées au cycle des céréales d'hiver telles que bleuets, coquelicots...)³⁸. Celles-ci sont en régression du fait de l'utilisation d'herbicides, d'intrants et du travail du sol. Elles font l'objet d'un plan national d'action³⁹.

Les agroécosystèmes peuvent donc offrir des possibilités d'accueil pour une grande variété d'espèces animales et végétales, souvent communes mais parfois plus rares ou menacées d'extinction, si des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement sont mises en place.



Le tableau ci-dessous présente un certain nombre d'espèces que l'on retrouve dans les agroécosystèmes.

Type de milieu	Espèces communes	Type de milieu	Espèces menacées
Milieux ouverts	Lièvre d'Europe, Campagnol des champs, Caille des blés, Perdrix grise, Alouette lulu	Milieux cultivés ouverts	Outarde canepetière, Grand Hamster, Busard cendré
Milieux bocagers	Lapin de garenne, Faisan commun, Grive litorne, lézard des murailles	Vignobles et oliveraies	Lézard ocellé
		Prairies humides extensives	Râle des genêts
		Landes et zones de culture extensive	Pélobate brun (crapaud)
		Prairies de fauches et pâturages extensifs	Tarier des prés

Figure 3 : Exemples d'espèces de mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens, fréquentant les agroécosystèmes⁴⁰

34 | Les infrastructures agroécologiques sont des milieux naturels qui ne reçoivent ni engrais, ni pesticides et qui font pleinement partie de l'espace agricole. Elles sont gérées de manière extensive, souvent par les agriculteurs. Les haies, lisières, vergers de plein vent, bosquets, prairies naturelles et bandes herbeuses non fertilisées, jachères florales, fossés, mares et même murets de pierre sont des infrastructures agroécologiques. SOLAGRO, Les infrastructures agroécologiques, 15 p., 2009, disponible sur <http://www.solagro.org>

35 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

36 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

37 | UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2011. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

38 | Mathieu C., 2009. Les messicoles, des indicateurs de biodiversité. Création d'un outil simplifié d'autodiagnostic d'une parcelle de céréale, adressé aux agriculteurs, via les messicoles.

39 | Cambecède J., Largier G., Lombard A., 2012. Plan national d'action en faveur des plantes messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.

40 | Vallance M. (dir.), 2009. Faune Sauvage de France, biologie, habitats et gestion. ONCFS. Editions du Gerfaut, 415 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2011. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN & SHF, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

Le concours général agricole des prairies fleuries⁴¹ est organisé au niveau national par un ensemble de structures dont l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture, la Fédération des Parcs naturels régionaux (PNR) de France, des Parcs Nationaux de France et Comexposium. Il récompense par un prix d'excellence agroécologique, dans chaque catégorie de surface herbagère, les exploitations agricoles dont les prairies de fauche ou les pâturages riches en espèces présentent le meilleur équilibre entre valeur agricole et valeur écologique.

La valeur agri-écologique des prairies évaluées est la clé de voûte du concours : elle repose sur une méthode d'observation de la végétation simple et validée scientifiquement par l'INRA, basée sur une liste de plantes indicatrices des prairies fleuries.

Le concours est organisé localement par toute structure qui s'est déclarée motivée et compétente pour cela : chambre d'agriculture, ADASEA, CIVAM, Parc naturel régional, Parc national, Pôle d'équilibre territorial et rural, intercommunalité, Conservatoire d'espaces naturels, association environnementale, CPIE...

L'évaluation reflète la qualité des services écosystémiques rendus par les prairies dans le contexte spécifique de chaque exploitation. Le concours constitue donc une véritable valorisation des services fournis par les prairies.

Une biodiversité menacée

Entre 2000 et 2006, la progression des espaces artificialisés s'est faite à 90 % au détriment des terres agricoles⁴². Elle a affecté, dans plus d'un tiers des cas, les sols disposant des meilleures potentialités agronomiques⁴³ comme en Midi-Pyrénées, Haute-Normandie et Nord-Pas-de-Calais par exemple.

Au-delà de l'artificialisation des milieux agricoles, les pratiques agricoles intensives sont une source importante de pression pour la biodiversité⁴⁴.

Elles se sont traduites par une simplification des paysages et ont conduit à la diminution de certains milieux comme par exemple le bocage, les prairies permanentes ou les milieux agro-pastoraux (les prairies de fauche, représentent aujourd'hui des milieux rares et protégés à l'échelle européenne⁴⁵).

Par conséquent, la biodiversité liée à ces milieux a regressé.

L'abondance des oiseaux spécialistes des milieux agricoles a ainsi chuté de 32 % sur la période 1989-2015⁴⁶. D'autres espèces comme l'Azuré de la Sangisorbe, un papillon dépendant en partie des prairies humides de fauche où pousse la Sangisorbe officinale, son unique plante-hôte, sont impactées par l'apport d'engrais ou la destruction des écosystèmes⁴⁷. Ce papillon est classé comme vulnérable sur la Liste rouge des espèces menacées de France métropolitaine⁴⁸.

Le labour profond a lui des effets négatifs sur les vers de terre et autres macro-invertébrés du sol. Il induit une déstructuration de ces derniers et une perte de sols fonctionnels.

A ceci s'ajoute la pression liée à l'utilisation des pesticides qui comprennent les produits phytosanitaires (pour les plantes) et les antiparasitaires (pour les animaux).

Ces produits peuvent être sélectifs (visant une espèce ou un groupe d'espèce particulier) ou non. Ils peuvent ainsi affecter de nombreuses espèces non cibles comme par exemple les insectes. Ils présentent un effet important sur les chaînes alimentaires dépendant des espèces impactées. Ainsi par exemple, un insecticide aura des conséquences sur les espèces d'oiseaux et de chauve-souris⁴⁹ qui se nourrissent des insectes visés.

Les produits de traitement antiparasitaires du bétail ont également un impact sur la biodiversité notamment des coprophages. Des PNR, comme celui de Camargue par exemple, agissent pour mettre en place une lutte antiparasitaire plus respectueuse des enjeux environnementaux.

En Outre-mer, où le secteur de la banane est une des plus importantes productions agricoles, des efforts sont faits depuis quelques années pour développer de nouvelles méthodes pour réduire la consommation des nématicides et pesticides tels que le chlordécone utilisé contre le charençon du bananier jusqu'en 1993. Ainsi, la mise en place de rotations longues en alternant banane, canne à sucre, ananas et autres cultures permet de réduire de 90 % la consommation de nématicides ; tandis que la diversification de variétés cultivées permet de mieux valoriser la biodiversité ultramarine.

Au-delà de leur impact sur la faune et la flore aérienne, ces pesticides sont susceptibles de contaminer la faune et la flore du sol. Leur durée de vie peut être très importante et polluer les eaux et les sols pendant de nombreuses années même après l'arrêt de leur utilisation.

Les pesticides peuvent avoir une action synergique (effet cocktail) entre eux avec des effets aujourd'hui peu connus et pris en compte dans les normes de santé publique et les autorisations de mise sur le marché.

41 | www.concours-agricole.com

42 | CORINE Land Cover

43 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. L'environnement en France. Edition 2014.

44 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

45 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

46 | <http://vigienature.mnhn.fr/page/produire-des-indicateurs-partir-des-indices-des-especes-habitat>

47 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

48 | UICN France, MNHN, POE et SEF, 2014. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

49 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*



Les milieux agricoles sont également touchés par la progression d'espèces exotiques envahissantes. On peut citer par exemple la coccinelle asiatique qui, importée pour la lutte biologique, est devenue une espèce invasive qui entre en compétition avec les coccinelles autochtones pour la nourriture et l'espace et qui, en plus, est capable de se nourrir directement de leurs larves⁵⁰.

En réponse au déclin dramatique de la biodiversité des agro-écosystèmes, l'Europe a mis en place depuis la fin des années 1980 un dispositif de mesures agro-environnementales, actuellement baptisé mesures agro-environnementales climatiques (MAEC). Ces contrats aidés, pluriannuels, engagent les agriculteurs à préserver ou rétablir la qualité de l'eau et à limiter la dégradation de la biodiversité. Ils s'appliquent sur des territoires ciblés à enjeux, notamment les sites Natura 2000 et les bassins versants prioritaires définis au titre de la directive cadre sur l'eau⁵¹.

FORMATION DES SOLS

La biodiversité du sol, notamment les vers de terre, joue un rôle majeur dans la stabilité et la structuration de ces sols. En effet, les lombriciens ingèrent et brassent de la matière organique et de la matière minérale du sol et permettent ainsi la création d'agrégats (composés en partie de boulettes

fécales). Ils sont également à l'origine de réseaux de galeries ou de chambres qui augmentent la porosité du sol, permettant la circulation de l'eau et la croissance des racines⁵¹. Ce service est particulièrement développé dans les agro-écosystèmes de type prairies permanentes, peu perturbés par des travaux du sol et stabilisés sur le long terme par les racines du couvert permanent⁵³. On observe ainsi, en métropole, une abondance et une diversité d'espèces de lombrics plus importante dans les sols prairiaux et agroforestiers que dans ceux des cultures et des vignes et vergers⁵⁴. Avec une centaine d'espèces et de sous-espèces inventoriées sur le territoire métropolitain, les lombrics, présentant des préférences alimentaires variées, contribuent de manière diversifiée à la structuration du sol et au cycle des nutriments⁵⁵.

Les champignons jouent également un rôle primordial dans l'agrégation des particules de sols. Une corrélation positive entre la présence de champignons et la stabilité des agrégats dans les écosystèmes a notamment été décrite⁵⁶.

Au-delà de la macrofaune (vers de terre, limaces, larves d'insectes et coléoptères staphylinidés), la mésofaune (enchytréides, collemboles et acariens) ainsi que la microfaune (nématodes et protozoaires) participent à la création d'une structure du sol avec une porosité plus importante⁵⁷.

Services d'approvisionnement

PRODUCTION DE BIENS AGRICOLES

Les agroécosystèmes sont la source de productions végétales et animales, de résidus de récoltes et de fourrages et de bois dans le cas de l'agroforesterie.

Ces biens sont avant tout utilisés par l'Homme pour son alimentation, pour l'alimentation animale, mais aussi comme matières premières textiles (lin, chanvre...), énergétiques (canne à sucre, colza...) ou autres (matériaux de construction, fabrication de plastique, horticulture...).

Les agroécosystèmes qui sont constitués d'une plus grande variété de plantes (dans l'espace et dans le temps), comme les fourrages associés⁵⁸ et l'agroforesterie⁵⁹ ont souvent des

rendements moyens plus élevés sur le long terme⁶⁰ que des systèmes agricoles présentant un faible nombre de variétés cultivées. Il existe également des liens entre la composition botanique des prairies et les caractéristiques sensorielles des fromages même si les mécanismes sous-jacents ne sont pas encore totalement connus⁶¹.

Alimentation humaine

La France se situe au premier rang des pays européens en matière de production agricole en 2013 (75 milliards d'euros) et au 2^e rang en ce qui concerne le chiffre d'affaires des entreprises agroalimentaires (derrière l'Allemagne)⁶².

50 | San Martin G., Adriaens T., Hautier L., Ottart N., 2005. La coccinelle asiatique. Insectes n° 136.

51 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. L'environnement en France. Edition 2014.

52 | Cluzeau D., Hallaire V., Bodet J.-M., 2011. Le rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols – impact des pratiques agricoles. Du labour au semis direct : enjeux agronomiques. Dossier réalisé à l'occasion d'une conférence-débat organisée par l'INRA en collaboration avec l'ITCF. Salon International du Machinisme Agricole.

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

54 | <http://Indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/abondance-des-vers-de-terre>

55 | Cluzeau D., Hallaire V., Bodet J.-M., 2011. *Ibid.*

56 | Miller RM., Jastrow JD., 2000. Mycorrhizal fungi influence soil structure.

In: Kapulnik Y, Douds DD, eds. Arbuscular mycorrhizas: molecular biology and physiology. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic, 3–18.

57 | Le Roux X., R. Barbault, J. Baudry, F. Burel, I. Doussan, E. Garnier, F. Herzog, S. Lavorel, R. Lirfan, J. Roger-Estrade, J.P. Sarthou, M. Trommetter (éditeurs), 2008. *Ibid.*

58 | Les fourrages associés correspondent à la culture en mélange de plusieurs espèces de plantes fourragères.

59 | L'agroforesterie correspond aux pratiques de mélanges d'arbres et de cultures : arbres intégrés dans des cultures et cultures conduites sous couvert forestier. Association française d'agroforesterie, <http://www.agroforesterie.fr/association.html>

60 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

61 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

62 | Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Memento 2014.

Les agroécosystèmes français (métropole et outre-mer) ont ainsi permis les productions suivantes en 2013⁶³ :

Type de production	Quantité
Production végétale	En millions de tonnes
Céréales	67,3
Oléagineux	6,1
Protéagineux	0,7
Pommes de terre	7
Pomme de table (métropole)	1,78
Légumes frais (tomate, carotte, salade...)	5.375
Effectifs animaux	En millions de têtes
Bovins	19,1
Porcins	13,5
Ovins et caprins	8,5
Ensemble Gallus (poules pondeuses, poulettes, poulets de chair)	242

La France est le premier producteur de blé, maïs et orge en Europe et le 2^e en ce qui concerne le lait de vache, en termes de quantité (24.2 millions de tonnes)⁶⁴.

Concernant les fruits et légumes, la France est le 3^e producteur de l'Union européenne et le premier exportateur mondial de pommes de terre à l'état frais⁶⁵.

En 2013, 42 millions d'hectolitres de vin⁶⁶ (environ 17% du vin mondial) et plus d'un million de tonnes de viandes bovines⁶⁷ ont été produits en France.



La pisciculture continentale est également présente en France. Elle est composée essentiellement de salmoniculture et de pisciculture d'étangs et a permis la production de 40,4 milliers de tonnes de poissons en 2012 en France métropolitaine⁶⁸. Depuis 2010, des mesures aqua-environnementales ont été mises en place, en particulier dans le Parc naturel régional de la Brenne, afin de développer une activité piscicole favorable à la biodiversité par le soutien et l'adaptation des pratiques de production et de gestion de l'étang.

D'autres types de production en lien étroit avec la biodiversité sont présents sur le territoire français comme la production de miel. En 2015, plus d'1 million de ruches ont été recensées en France métropolitaine ce qui représente une production d'environ 20 000 tonnes de miel par an, assurée par 40 000 apiculteurs⁶⁹. Le plan de développement durable de l'apiculture, lancé en 2012, a été prolongé en 2016 et vise à développer et à structurer la filière apicole. La production française couvre 46 % de la consommation intérieure⁷⁰.

En outre-mer, des cultures particulières sont présentes comme la canne à sucre, la banane, l'ananas, les agrumes et les tubercules dont la production varie selon les départements (chiffres 2013)⁷¹ :

Production (tonnes)	Guadeloupe	Martinique	Guyane	La Réunion
Canne à sucre	506 236	177 922	2 931	1 717 665
Banane	71 551	159 216	8 670	9 640
Ananas	2 448	548	12 540	15 779
Agrumes	2 563	968	3 560	8 387
Tubercules	3 657	2 031	36 060	1 146

63 | Agreste, 2014. Service de la statistique et de la prospective.

64 | Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Mémento 2014.

65 | France AgriMer, 2012. <http://www.franceagrimer.fr/filiere-fruit-et-legumes/La-filiere-en-bref/Production>

66 | France AgriMer, 2013. La production de vin en 2013. <http://www.franceagrimer.fr/filiere-vin-et-cidriculture/Vin/La-filiere-en-bref/La-production-de-vin-en-2013>

67 | Agreste, 2009. Statistique agricole annuelle - Résultats 2006-2007 définitifs et 2008 semi-définitifs. Chiffres et Données Agriculture n° 207.

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/file/resultats207.pdf>

68 | DPMA

69 | FranceAgriMer, 2016. Synthèses – filières apiculture. Observatoire de la production de miel et gelée royale.

70 | FranceAgriMer, 2016. *Ibid.*

71 | Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Mémento 2014.



Les agroécosystèmes sont également un milieu favorable pour les espèces chassées.

Les tableaux de chasse sont soit consommés directement par les 1,08 million de chasseurs français, soit mis sur le circuit de commercialisation alimentaire. Le tableau de chasse national est composé de 16 000 cerfs élaphe, 500 000 chevreuils, 500 000 sangliers⁷², 3 millions de lapins, 920 000 lièvres, 1,4 million de perdrix grises, 1,7 million de perdrix rouge, 5 millions de faisans communs, 5 millions de piegons ramiers, 4 millions de grives, 340 000 cailles des blés, 630 000 alouettes de champs⁷³.

Des programmes sont mis en place entre agriculteurs et chasseurs dans le cadre du réseau Agrifaune afin de favoriser la présence du gibier tout en préservant les cultures.

Alimentation animale

En France métropolitaine, les surfaces en cultures fourragères, destinées à l'alimentation des animaux, sont composées à 90 % de prairies (permanentes ou non). Ces fourrages annuels ont fortement augmenté entre 1970 et 1990, en raison de l'essor du maïs fourrage, devenu le 1^{er} aliment des animaux.

En 2013, 14 millions d'hectares étaient dédiés à la production de fourrage⁷⁴ en France métropolitaine.

Dans les territoires ultramarins, les fourrages constituent la base de l'alimentation des élevages bovins et porcins, surtout sous forme de pâturage.



72 | FNC, données 2013-2014.

73 | Enquête prélèvements FNC/ONCFS 1998/1999.

74 | Agreste, 2014. Territoire et climat. Graphagri France.

75 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. L'environnement en France. Edition 2014.

76 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

77 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*

78 | ADEME, 2015. Méthanisation. Fiche technique.

79 | Mission Economie de la Biodiversité, 2014. Biodiv'2050. N°4. CDC biodiversité.

80 | Cirad, 2009. Changement climatique et agriculture : l'environnement et la sécurité alimentaire en jeu.

81 | Mission Economie de la Biodiversité, 2014. *Ibid.*

Energie

Côté énergétique, la France encourage depuis plus de 20 ans le développement de la production de biocarburants avec une utilisation sous une forme banalisée, en les incorporant dans les carburants routiers et non routiers⁷⁵. Deux filières sont développées : éthanol agricole pour l'ajout à l'essence et huiles végétales pour le gazole.

En 2012, le taux d'incorporation global de biocarburants atteint 6,8 % de la consommation totale de carburants. La France est le 4^e pays producteur mondial de biocarburants (5 % de la production mondiale)⁷⁶. En 2011, les unités de production agréées en France ont produit 2 millions de tonnes-équivalent-pétrole de biocarburants. A partir de 2010, la production de biodiesel à partir d'huiles animales a été lancée⁷⁷.

Il faut cependant veiller à ce que la production de ces biocarburants présente un bilan global de gaz à effet de serre satisfaisant (réduction significative par rapport à des carburants fossiles). De plus, cette production ne doit pas être source d'impacts environnementaux liés à l'utilisation d'intrants et ne doit pas entrer en concurrence avec la production alimentaire indispensable pour l'approvisionnement des populations.

L'utilisation des déchets végétaux et des effluents d'élevage peut permettre la production de gaz naturel par méthanisation. La méthanisation est une technologie basée sur la dégradation de la matière organique par des micro-organismes, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène. Elle aboutit à la production d'un digestat, riche en matière organique et de biogaz composé de 50 à 70 % de méthane, de 20 à 50 % de gaz carbonique et de quelques gaz traces. Celui-ci peut être utilisé sous différentes formes : combustion pour la production d'électricité et de chaleur, production d'un carburant ou injection dans le réseau de gaz naturel après épuration⁷⁸.

Ressources génétiques

La diversité des espèces cultivées constituent également un réservoir génétique indispensable en particulier dans le cadre du changement climatique⁷⁹. Il est en effet important de maintenir cette diversité génétique pour permettre l'adaptation des espèces face à diverses menaces comme les ravageurs ou les aléas climatiques⁸⁰.

Aujourd'hui, l'alimentation de l'humanité dépend à 75 % d'une douzaine d'espèces végétales sur 10 000 à 50 000 espèces de plantes comestibles répertoriées⁸¹. L'érosion des ressources génétiques des plantes cultivées est une crainte qui a été soulevée par de nombreux organismes et

notamment par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).

Il est difficile de connaître précisément la situation car la diversité génétique théoriquement accessible n'est pas

repertoriée contrairement à celle utilisée dans les champs. On peut cependant noter que la situation en France est contrastée avec des espèces abandonnées et des espèces mieux préservées.

Services de régulation

POLLINISATION

La production de la majorité des espèces cultivées en Europe pour l'alimentation (84%)⁸² dépend de la pollinisation par les insectes. En France et en Europe, la pollinisation des cultures dépend essentiellement des abeilles (sauvages et domestiques), bourdons (hyménoptères, Apoidea) et des syrphes (diptères, Syrphidae)⁸³. Dans les outre-mer, la pollinisation est également assurée par les chauves-souris, notamment pour les espèces commerciales telles que les bananes, le plantain, les fruits à pain et les mangues.

En l'absence de pollinisation, de nombreuses plantes (arbres fruitiers, légumes, oléo-protéagineux...) ne produisent pas de fruits (melons, pastèques, potirons et courges) ou alors en moins grande quantité, de plus petite taille⁸⁴ ou de moins bonne qualité.

La valeur de l'activité pollinisatrice des insectes dans le monde a été évaluée à 153 milliards d'euros par l'INRA⁸⁵. Une évaluation mondiale de ce service a également été réalisée par l'IPBES en 2016. En France, les premiers résultats obtenus montrent une valeur du service de pollinisation qui atteint les 2,86 milliards d'euros en 2010. Cette valeur révèle que les pollinisateurs contribuent à hauteur de 8,6 % de la valeur marchande de la production agricole destinée à l'alimentation humaine en France métropolitaine⁸⁶.

Pour favoriser ce service, les agriculteurs peuvent contribuer à maintenir une diversité des espèces végétales importante qui induit une diversité des ressources disponibles (ressources trophiques et habitats pour la reproduction et l'hivernation) pour les pollinisateurs⁸⁷.

Depuis une quinzaine d'années, les apiculteurs font le constat d'un affaiblissement inhabituel des populations d'abeilles domestiques. Les causes de ce déclin sont multiples faisant intervenir plusieurs facteurs d'origine nutritionnelle, chimique et parasitaire qui agiraient de façon indépendante ou combinée. En particulier, l'exposition massive aux produits phytosanitaires est un facteur d'affaiblissement des populations⁸⁸.

En effet, chez les abeilles, il a été démontré que l'exposition aux doses réelles, dans un environnement contrôlé, aux pesticides systémiques, nuit à la navigation individuelle, l'apprentissage, la collecte de nourriture, la longévité, la résistance aux maladies et la fécondité. Pour les bourdons, les effets négatifs au niveau de la colonie ont été clairement démontrés. Les colonies exposées ont en effet une croissance plus lente et produisent beaucoup moins de reines⁸⁹.

RÉGULATION DES ESPÈCES INDÉSIRABLES ET DES MALADIES

Le contrôle naturel des bioagresseurs des cultures est l'un des services écologiques délivré par la biodiversité des agro-écosystèmes⁹⁰. En effet, les prédateurs, les parasitoïdes et les compétiteurs naturels de ces bioagresseurs, contribuent à protéger les cultures et à maintenir les rendements agricoles en limitant leurs populations. Ces organismes qui viennent en aide à l'agriculteur font partie des auxiliaires des cultures (comme les pollinisateurs, vers de terre...).

Une multitude d'organismes participent à ces contrôles biologiques, comme :

- les nématodes, collemboles et acariens qui contrôlent le développement de certains agents pathogènes des cultures ;
- certains oiseaux, comme les mésanges, qui se nourrissent des insectes nuisibles, responsables de dégâts sur les cultures comme les criquets ou les papillons carpocapse⁹¹ ;
- les renards, fouines, martres, putois qui interviennent dans la régulation des populations de rongeurs⁹² ;
- les mammifères insectivores participent également à la réduction des ravageurs des cultures : le hérisson et la musaraigne s'attaquent ainsi aux insectes, escargots et limaces. Les chiroptères interviennent dans la prédation d'insectes phytophages en particulier en outre-mer ;

82 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

83 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

84 | INRA, 2006. L'impact des pollinisateurs sur la production des cultures. Communiqué de presse.

85 | Gallai N., Salles J.-M., Settele J., Vaissière B. E., 2008. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*.

86 | CGDD, 2014. Évaluer le service de pollinisation : vers une approche multidimensionnelle. Séminaire EFSE – 2^e édition.

87 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

88 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. L'environnement en France. Édition 2014.

89 | Van der Sluijs J. P., 2014. Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. *Environmental Science and Pollution Research*, January 2015, Volume 22, Issue 1, pp 148-154.

90 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

91 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

92 | Miot S., Delattre P., 2010. Les rongeurs en vergers de production biologique : méthodes de lutte préventive et continue. *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°58.



- les larves de chrysope, de coccinelles ou de certains syrphes ainsi que les carabes qui dévorent les pucerons qui pullulent dans les cultures⁹³ ;
- les trichogrammes qui sont des ennemis naturels de la pyrale du maïs, papillon ravageur du maïs. Ils sont favorisés par exemple par le ray-grass qui peut être planté dans les inter-rangs de maïs ;
- le bousier, petit coléoptère enfouissant les bouses qui permet de limiter la prolifération des mouches hématophages et des parasites du bétail⁹⁴. En effet, les galeries creusées par les bousiers dans les bouses fraîches permettent aux staphylins prédateurs et/ou parasites d'avoir rapidement accès aux nombreuses larves de mouches.

La réalisation de ce service dépend de la capacité de l'agroécosystème à accueillir une faune et une flore riche et diversifiée, notamment grâce à la présence d'infrastructures écologiques permanentes (haies, bandes enherbées...) qui servent souvent de zones refuges⁹⁵ aux auxiliaires pour diverses phases de leur cycle biologique. Plus généralement, les polycultures augmentent la formation de micro-habitats favorables aux ennemis naturels des parasites des plantes cultivées⁹⁶.

Il a été montré dans une méta-analyse⁹⁷ que l'élimination des prédateurs des espèces indésirables provoque dans la majorité des cas des densités plus fortes d'insectes phytophages et des pertes de biomasse végétale accrues. Ces effets négatifs sur la production primaire s'avèrent être plus marqués dans les agroécosystèmes que dans les écosystèmes naturels.

Des acteurs agricoles s'investissent dans la compréhension de ce service avec notamment le projet « Auximore – cultivons les auxiliaires »⁹⁸, piloté par la Chambre d'agriculture de Picardie et qui a pour objectif d'optimiser le contrôle biologique des bioagresseurs en systèmes de grandes cultures.

RÉGULATION DE L'ÉROSION ET DES RISQUES NATURELS

En agriculture, l'érosion des sols correspond à l'amincissement de la couche arable d'un champ sous l'effet des forces érosives naturelles de l'eau et du vent ou sous l'effet des activités agricoles, comme le travail du sol. Elle est accentuée dans le cas de sols agricoles qui restent nus après la récolte surtout pour les terrains en pente. Ainsi, pour les cultures

annuelles, les cultures intercalaires sont régulièrement utilisées pour leurs fonctions de stabilisation des sols car elles permettent de maintenir une couverture du sol après la récolte de la culture principale⁹⁹. C'est également le cas des bandes enherbées et des haies installées en aval des parcelles en pente pour retenir le sol et limiter l'érosion. En système de culture pérenne (vigne, verger, petits fruits), l'utilisation d'une couverture végétale se développant sur l'inter-rang permet d'améliorer la portance et la structure du sol et de réduire l'érosion.

Dans les régions concernées par les risques d'incendies (zone méditerranéenne), le maintien d'agroécosystèmes pastoraux extensifs permet de limiter la propagation des incendies grâce à leur fonction de pare-feux¹⁰⁰. Ainsi, dans le Parc naturel régional des Alpilles, la réhabilitation et le maintien des mosaïques ouvertes traditionnelles grâce au pâturage contribuent à gérer le risque incendie de plus en plus important sous l'effet du changement climatique.

Par ailleurs, les prairies humides grâce à leur fonction d'absorption et de stockage de l'eau ainsi que les agroécosystèmes comportant des arbres et arbustes, en freinant la vitesse des rivières et ruisseaux en crue et en permettant l'infiltration de l'eau, participent à la réduction des risques d'inondation.

RÉGULATION DU CLIMAT LOCAL ET GLOBAL

Lorsque l'agroécosystème possède des éléments arborés (haies, bosquets, alignements d'arbres...), ceux-ci interviennent sur le climat local par leur effet brise-vent, leur ombrage et leur restitution de chaleur pendant la nuit. Ces éléments contribuent ainsi à l'atténuation de la verse¹⁰¹ des céréales, de la chute des fruits et de la lacération des feuilles ; mais également à la réduction de la portée des embruns salés, et à la diminution des dépenses énergétiques chez les animaux et à leur bien-être.

Plusieurs études montrent ainsi que la présence de haies permet une augmentation des rendements des cultures sur les surfaces abritées de 6 à 20 % par rapport à ceux obtenus en zone exposée au vent sur la majeure partie des parcelles grâce à la baisse de l'évapo-transpiration potentielle, favorisant ainsi une activité photosynthétique plus importante¹⁰². Par ailleurs, les animaux en pâture, non-protégés par des haies, auraient des rendements de 20 à 50 % inférieurs à ceux des paysages bocagers¹⁰³.

93 | Fraval A., 2006. Les pucerons - 2^e partie. Revue Insectes, n° 142.

94 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

95 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

96 | CSPBN, 2012. La biodiversité à travers des exemples. Services compris.

97 | Halaj J., Wise D. H., 2001. Terrestrial trophic cascades : how much do they trickle ? The American naturalist vol 157 n°3.

98 | <http://unebetedansmonchamp.fr/>

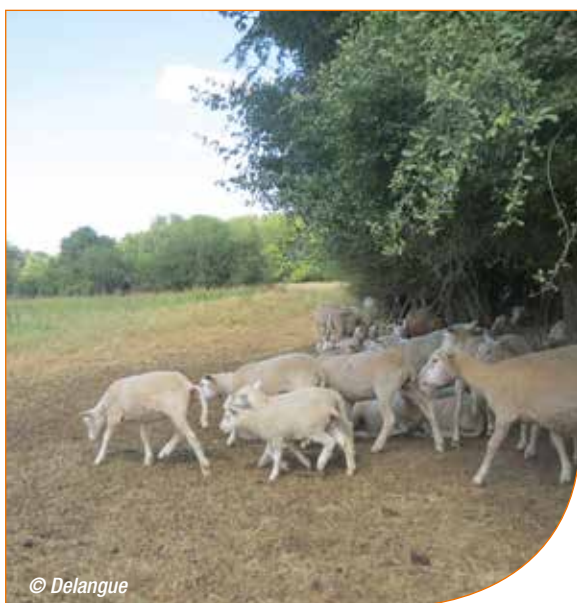
99 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

100 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

101 | Etat des céréales, légumineuses... inclinées sur le sol par les pluies, les maladies... (Petit Robert, 2007)

102 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

103 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*



Selon sa composition végétale et notamment la présence d'arbres et arbustes à l'intérieur ou autour des parcelles, l'agroécosystème influence la dynamique du climat régional. On remarque ainsi parfois à l'échelle du paysage une augmentation locale de la pluviosité au dessus des formations ligneuses au détriment des zones ouvertes de culture¹⁰⁴.

En participant au captage et au stockage des gaz à effet de serre, certains agroécosystèmes participent à l'atténuation du changement climatique au niveau global. Ainsi les haies et les systèmes agroforestiers stockent du carbone non seulement dans les parties végétales mais également dans le sol.

Les capacités de stockage du carbone dans le sol des agroécosystèmes sont variables : les sols sous vignes et vergers ainsi que les sols sous cultures annuelles et cultures pérennes avec sol nu présentent des stocks plutôt faibles (inférieurs à 45 tC/ha) alors que les sols sous prairies permanentes se rapprochent des forêts avec des stocks proches de 70 tC/ha. Enfin, les pelouses d'altitude sont un des écosystèmes français stockant le plus carbone (plus de 90 tC/ha)¹⁰⁵. Les sols agricoles semblent également capables d'absorber le méthane (650g/ha/an en moyenne dans les sols cultivés)¹⁰⁶. Ces processus de stockage sont essentiellement assurés par les microorganismes du sol.

Les pratiques culturales ont une importance cruciale sur la contribution des agroécosystèmes à la régulation du climat global : d'une part, elles peuvent affecter la capacité des écosystèmes à stocker du carbone et d'autre part, elles peuvent être sources d'émission de gaz à effets de serre (déstockage du CO₂, émissions des carburants, fabrication des intrants...) plus ou moins importantes.

On peut noter que le bilan global des surfaces cultivées de manière conventionnelle fait apparaître que ces cultures peuvent être sources d'émission de gaz à effet de serre, en raison du recours aux intrants (engrais, produits phytosanitaires, carburant...). En revanche, les prairies permanentes gérées de manière extensive présentent en général un bilan global beaucoup plus intéressant puisqu'elles constituent des puits nets en termes de captage de CO₂¹⁰⁷. Elles fixeraient en effet entre 0,2 et 0,4 tonnes de carbone par hectare et par an pour des prairies faiblement intensifiées, après déduction des émissions de gaz à effets de serre dus à la fertilisation et au bétail¹⁰⁸.

L'enherbement des cultures pérennes et l'implantation de cultures intermédiaires permettent, quant à eux, de stocker encore plus de carbone dans les agroécosystèmes¹⁰⁹.

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Les agroécosystèmes constitués de prairies permanentes et comprenant des infrastructures agroécologiques comme des éléments boisés ou des bandes enherbées peuvent participer au contrôle de la qualité de l'eau en retenant les nitrates, en les réduisant en azote gazeux et en dégradant les divers polluants arrivant dans le bassin versant grâce à l'activité des bactéries du sol¹¹⁰.

L'utilisation de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) en périodes automnale et hivernale apparaît comme une pratique indispensable au contrôle des pertes de nitrates vers les eaux souterraines dans les systèmes de grande culture des régions tempérées¹¹¹. En effet, ces cultures de plantes à croissance rapide, comme le chou, le colza ou le sarrasin, utilisent les nitrates restant à l'issue de la culture précédente.

104 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

105 | Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P. (Ed.), 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre : stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? Rapport d'expertise réalisé par l'INRA, 334 p.

106 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

107 | Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P. (Ed.), 2002. *Ibid.*

108 | Chevassus-Au-Louis B., Salles J.-M., Pujol J.-L., Centre d'analyse stratégique, 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes – contribution à la décision publique. Paris, La Documentation française, 376 pages.

109 | Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P. (Ed.), 2002. *Ibid.*

110 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

111 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*



Services culturels

LOISIRS ET TOURISME

L'espace rural est une importante destination touristique en France avec 35 % des séjours touristiques se déroulant à la campagne¹¹². Des réseaux d'accueil des touristes à la campagne se sont créés avec par exemple la fédération nationale « Accueil Paysan » qui met en avant les valeurs de l'agriculture paysanne et la volonté de proposer un accueil touristique, pédagogique et social.

Une des motivations fortes des touristes français pour l'espace rural est de « profiter de la nature » qu'ils peuvent explorer lors de leurs promenades à pied, à cheval ou en VTT.

Certaines expériences visent à développer un tourisme de nature associé à des actions de préservation des agroécosystèmes. Ainsi, dans le PNR Landes de Gascogne, l'association des acteurs agricoles a engagé des actions qui permettent de maintenir une ressource alimentaire pour les grues cendrées, dont la présence permet, en retour, le développement d'un tourisme lié à l'observation de ces oiseaux¹¹³.

Les espaces agricoles diversifiés sont également appréciés des chasseurs, le gibier (lapin de garenne, lièvre d'Europe, perdrix rouge...) profitant des possibilités de nourriture et d'abris que représentent les haies, les bosquets, les bordures de champs... 86 % des chasseurs chassent le petit gibier sédentaire dans ces milieux¹¹⁴.

VALEURS ÉDUCATIVES ET SCIENTIFIQUES

Des fermes pédagogiques sont présentes sur le territoire français et permettent aux enfants de se familiariser avec les espèces domestiques et de découvrir la vie d'une exploitation agricole. Elles permettent de sensibiliser la population au monde agricole et à la biodiversité de ces milieux.

Les associations de protection de la nature proposent de nombreuses activités d'éducation à l'environnement dans les milieux agricoles, et réalisent des études, inventaires et suivis scientifiques sur la faune et la flore.

Un observatoire agricole de la biodiversité¹¹⁵, initiative de sciences participatives, a été créé par le Ministère en charge de l'Agriculture afin de proposer des protocoles d'observation de la biodiversité ordinaire aux agriculteurs intéressés en vue de mieux connaître la biodiversité en milieu agricole.

Enfin, les agroécosystèmes font l'objet de nombreuses études scientifiques. L'INRA, Institut National de Recherche Agronomique, représente ainsi le premier institut de recherche agronomique en Europe et le deuxième en sciences agricoles dans le monde. Il mène des recherches sur l'alimentation, l'agriculture et l'environnement. Le Cirad, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, est chargé lui de transmettre les nouvelles connaissances acquises en agronomie aux pays du Sud afin d'accompagner leur développement agricole et de contribuer au débat sur les grands enjeux mondiaux de l'agronomie.

VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES, PATRIMONIALES ET SPIRITUELLES

Les agroécosystèmes peuvent présenter des paysages ouverts et champêtres, attractifs et esthétiques.

Les paysages les plus prisés sont souvent ceux qui sont peu marqués par les techniques agro-industrielles¹¹⁶. En effet, la valeur esthétique des agroécosystèmes dépend bien souvent de la diversité des organismes qui les composent, contribuant à la variété des formes et des couleurs des paysages : variété des couleurs des fleurs des champs (plantes messicoles), alternance de haies et de prairies dans un bocage¹¹⁷... La faune qu'ils abritent (papillons, oiseaux, chevreuils...) renforce l'appréciation esthétique de ces paysages.

Ces paysages ont ainsi inspiré de nombreux artistes avec des peintures comme les coquelicots ou les meules de foin de Claude Monet, la montagne sainte Victoire de Paul Cézanne ou le Champ de blé aux corbeaux de Vincent Van Gogh.

Les espaces agricoles représentent également pour les populations urbaines le maintien d'un lien ancestral à la terre¹¹⁸, l'héritage culturel des modes de vie ruraux.

Les productions agricoles locales sont aujourd'hui souvent associées à des terroirs et des savoir-faire, valorisées par différents labels de qualité reposant sur la préservation du patrimoine naturel et culturel, comme par exemple la marque « Valeurs Parc naturel régional » ou « Esprit parc national ».

112 | Direction du tourisme ; TNS Sofres, SDT, 2007. Les déplacements des Français. Fiches thématiques.

113 | <http://www.pole-zhi.org/recueil-des-strategies-de-gestion-preservation-et-valorisation-des-zones-humides-au-sein-des-parcs-n>

114 | CSA, 2006. Les chasseurs qui sont-ils ?

115 | <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/>

116 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

117 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

118 | Le Roux X. *et al.* (éditeurs), 2008. *Ibid.*

CONCLUSION



© Delangue

Durant les dernières décennies, l'agriculture s'est concentrée sur l'augmentation de la production de produits alimentaires qui a conduit à des systèmes intensifs reposant sur l'utilisation massive d'intrants, la spécialisation des exploitations agricoles¹¹⁹ et un nombre limité d'espèces utilisées et valorisées. Ces modes de production ont des effets négatifs sur la biodiversité et les autres services rendus par les écosystèmes¹²⁰ (régulation de l'érosion, du climat, de la qualité de l'eau...), ainsi que sur la santé humaine. L'agriculture du XXI^e siècle doit relever un défi crucial : produire plus et mieux (des produits de qualité tout en respectant l'environnement) avec moins (eau, énergie, intrants et terres arables). Pour cela, les systèmes productifs et l'organisation spatiale des usages des terres doivent évoluer si l'on souhaite assurer la durabilité du système agricole français. Une solution pourrait être de complexifier les agroécosystèmes en augmentant la biodiversité de ces espaces¹²¹ ce qui permettrait de mieux utiliser la fonctionnalité de ces écosystèmes.

De plus en plus de programmes de recherche s'intéressent aux approches alliant productivité agricole et préservation de l'environnement ; il est indispensable d'encourager ce type d'initiatives dans la recherche et d'accompagner le transfert des résultats aux agriculteurs.

De nouveaux modes de production agricole et agroalimentaire se développent en France ainsi en réponse à ce défi comme l'agriculture biologique. Sur la période 2007-2012, la part de la SAU en bio est passée de 2 % à 3,8 % au niveau national¹²². Cette tendance se confirme avec une SAU en agriculture biologique de 5,8 % en 2016, soit plus d'1,5 million d'hectares selon l'Agence Bio. Ceci permet de répondre

à une demande accrue des consommateurs en produits issus de l'agriculture biologique. En effet, 71 % des français déclaraient en 2012 privilégier les produits respectueux de l'environnement et/ou du développement durable lorsqu'ils effectuent leurs achats contre 66 % en 2011¹²³.

Ces pratiques doivent être encouragées par des politiques et stratégies de développement agricole respectueux de l'environnement. Ainsi la Politique agricole commune (PAC) qui attribue d'importantes subventions aux agriculteurs européens conditionne, depuis 2014, 30 % de ses aides directes au respect de trois pratiques agro-environnementales : la diversification des cultures, le maintien des prairies permanentes et la préservation de 5 % de surfaces d'intérêt écologique comme les haies, arbres isolés, bandes enherbées (7 % à partir de 2018) au sein de surfaces de plus de 15 ha. Il est important de se diriger vers des politiques qui valorisent de plus en plus les services écologiques comme l'agroécologie, qui fait l'objet d'un projet spécifique depuis 2012, porté par le Ministère de l'Agriculture. L'objectif est d'engager la majorité des exploitations agricoles dans l'agroécologie d'ici 2025. Ce projet se décline en plans mis en place au fur et à mesure et confirmés par la loi d'avenir pour l'agriculture et la forêt, adoptée en 2014. Il importe aujourd'hui de décliner ces politiques au niveau local et d'accompagner les agriculteurs à produire tout en respectant la biodiversité.

L'amélioration de la prise en compte de la biodiversité dans les systèmes de production agricole est l'un des défis de l'agriculture d'aujourd'hui et de demain. L'espace agricole français représentant 54 % du territoire métropolitain, l'évolution des pratiques agricoles actuelles est donc déterminante pour maintenir voire restaurer la biodiversité à l'échelle nationale.

119 | Björklund J., Limburg K. E., Rydberg T., 1999. Impact of production intensity on the ability of the agricultural landscape to generate ecosystem services: an example from Sweden. *Ecological Economics*, Volume 29, Issue 2, Pages 269-291.

120 | Tilman D., Fargione J., Wolff B., D'Antonio C., Dobson A., Howarth R., Schindler D., Schlesinger W.H., Simberloff D., Swackhamler D., 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292(5515):281-284.

121 | Gaba et al., 2014. Multiple cropping systems as drivers for providing ecosystem services : from concepts to design. *Agronomy for Sustainable Development*, 35 (2).

122 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *L'environnement en France*. Edition 2014.

123 | Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *Ibid.*



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



© Delangue

ADEME, 2015. Méthanisation. Fiche technique.

Agence française pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique, 2013. L'agriculture biologique : ses acteurs, ses produits, ses territoires. Chiffres clés. Edition 2013.

Agreste, 2009. Statistique agricole annuelle - Résultats 2006-2007 définitifs et 2008 semi-définitifs. Chiffres et Données Agriculture n° 207.

Agreste, 2014. Le bilan annuel de l'emploi agricole selon l'orientation technico-économique de l'exploitation. Résultats 2012. Chiffres et données n°225.

Agreste, 2014. Territoire et climat. Graphagri France.

Agreste, 2014. Memento outre-mer.

Agreste Primeur n°313, 2014. Utilisation du territoire en France métropolitaine.

Agreste - Teruti-Lucas, 2014. L'utilisation du territoire en 2014. Agreste Chiffres et Données Agriculture n° 229.

Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P. (Ed.), 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre : stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? Rapport d'expertise réalisé par l'INRA, 334 p.

Björklund J., Limburg K. E., Rydberg T., 1999. Impact of production intensity on the ability of the agricultural landscape to generate ecosystem services: an example from Sweden. Ecological Economics, Volume 29, Issue 2, Pages 269-291.

Cambecèdes J., Largier G., Lombard A., 2012. Plan national d'action en faveur des plantes messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. 242 p.

Cavrois A., 2009. Biodiversité & Signes de reconnaissance agricoles. Comité français de l'UICN, Paris, France.

CGDD, 2013. Biodiversité et évolutions des pratiques agricoles. Recherches et analyses pour l'action publique. Le point sur n°171.

CGDD, 2014. Evaluer le service de pollinisation : vers une approche multidimensionnelle. Séminaire EFESÉ – 2^e édition.

Chevassus-Au-Louis B., Salles J.-M., Pujol J.-L., Centre d'analyse stratégique, 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes – contribution à la décision publique. Paris, La Documentation française, 376 pages.

Cirad, 2009. Changement climatique et agriculture : l'environnement et la sécurité alimentaire en jeu.

Cluzeau D., Hallaire V., Bodet J.-M., 2011. Le rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols – impact des pratiques agricoles. Du labour au semis direct : enjeux agronomiques. Dossier réalisé à l'occasion d'une conférence-débat organisée par l'INRA en collaboration avec l'ITCF. Salon International du Machinisme Agricole.

Conférence française pour la biodiversité, 2010. Note de cadrage – atelier « habitats » - « Œuvrer pour la diversité et la qualité des habitats ».

CSA, 2006. Les chasseurs qui sont-ils ?

CSPBN, 2012. La biodiversité à travers des exemples. Services compris.

Direction du tourisme ; TNS Sofres, SDT, 2007. Les déplacements des Français. Fiches thématiques.

France AgriMer, 2012. <http://www.franceagrimer.fr/filiere-fruit-et-legumes/La-filiere-en-bref/Production>

France AgriMer, 2013. La production de vin en 2013. <http://www.franceagrimer.fr/filiere-vin-et-cidriculture/Vin/La-filiere-en-bref/La-production-de-vin-en-2013>

Fraval A., 2006. Les pucerons - 2^e partie. Revue Insectes, n° 142.

Gaba S., Lescourret F., Boudsocq S., Enjalbert J., Hinsinger P., Journet E.-P., Navas M.-L., Wery J., Louarn G., Malézieux E., Pelzer E., Prudent M., Ozier-Lafontaine H., 2014. Multiple cropping systems as drivers for providing ecosystem services: from concepts to design.

- Gallai N., Salles J.-M., Settele J., Vaissière B. E., 2008. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*.
- Halaj J., Wise D. H., 2001. Terrestrial trophic cascades : how much do they trickle ? *The American naturalist* vol 157 n°3.
- INRA, 2006. L'impact des pollinisateurs sur la production des cultures. Communiqué de presse.
- Jiguet F., 2009. Suivi Temporel des Oiseaux Communs, 20 ans de programme STOC ! Bilan pour la France en 2008, 11 p.
- Mathieu C., 2009. Les messicoles, des indicateurs de biodiversité. Création d'un outil simplifié d'autodiagnostic d'une parcelle de céréale, adressé aux agriculteurs, via les messicoles.
- Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. *Ecosystem Wealth and Human Well-being*. Island Press.
- Miller R.M., Jastrow J.D., 2000. Mycorrhizal fungi influence soil structure. In: Kapulnik Y, Douds D.D., eds. *Arbuscular mycorrhizas: molecular biology and physiology*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic, 3–18.
- Ministère de l'Agriculture, Agreste, 2014. Mémento 2014.
- Ministère de l'écologie – service de l'observation et des statistiques, 2014. *L'environnement en France*. Edition 2014.
- Miot S., Delattre P., 2010. Les rongeurs en vergers de production biologique : méthodes de lutte préventive et continue. *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°58.
- Mission Economie de la Biodiversité, 2014. *Biodiv'2050*. N°4. CDC biodiversité.
- Pointereau P., 2002. Les haies- évolution du linéaire en France depuis quarante ans. *Le courrier de l'environnement* n°26.
- Proteis, 2012. Audit économique de la filière apicole française. Sur base de différentes sources (SNA, UNAF, RA 2010).
- San Martin G., Adriaens T., Hautier L., Ottart N., 2005. La coccinelle asiatique. *Insectes* n° 136.
- Schaller, 2013. L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs, Analyse, Centre d'études et de prospective, N°59, 3 p.
- Tilman D., Fargione J., Wolff B., D'Antonio C., Dobson A., Howarth R., Schindler D., Schlesinger W.H., Simberloff D., Swackhamler D., 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292(5515):281-284.
- UICN France, MNHN & SHF, 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2011. *La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, 2013. *Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes forestiers*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, POE et SEF, 2014. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, 2014. *Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes montagnards*. Paris, France.
- UICN France, 2015. *Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes d'eau douce*. Paris, France.
- Vallance M. (dir.), 2009. *Faune Sauvage de France, biologie, habitats et gestion*. ONCFS. Editions du Gerfaut, 415 p.
- Van der Sluijs J. P., Amaral-Rogers V., Belzunces L. P., Bijleveld van Lexmond M. F. I. J., Bonmatin J.-M., Chagnon M., Downs C. A., Furlan L., Gibbons D. W., Giorio C., Girolami V., Goulson D., Kreuzweiser D. P., Krupke C., Liess M., Long E., McField M., Mineau P., Mitchell E. A. D., Morrissey C. A., Noome D. A., Pisa L., Settele J., Simon-Delso N., Stark J. D., Tapparo A., Van Dyck H., van Praagh J., Whitehorn P. R., Wiemers M., 2014. Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. *Environmental Science and Pollution Research*, January 2015, Volume 22, Issue 1, pp 148-154.
- Van Lerberghe P., 2015. Les systèmes agroforestiers en France – entre tradition et modernité. *Forêt-entreprise* n°225.

SITES INTERNET

- <http://ec.europa.eu/eurostat/>
- <http://www.inra.fr/>
- <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
- www.concours-agricole.com
- <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/>
- <http://www.itavi.asso.fr/pisciculture/>
- <http://www.campagnesetenvironnement.fr/>
- <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/>
- <http://www.gessol.fr/content/biodiversite-la-vie-cachee-des-sols>
- <http://www.lafranceagricole.fr>
- <http://unebetedansmonchamp.fr/>



Comité français de l'UICN

Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France. Il regroupe au sein d'un partenariat original 2 ministères, 13 organismes publics, 41 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts, réunis en commissions spécialisées et en groupes de travail thématiques. Il s'est fixé deux missions principales : répondre aux enjeux de la biodiversité et valoriser l'expertise française au niveau international.

Par cette composition mixte, le Comité français de l'UICN est une plate-forme unique de dialogue et d'expertise sur les enjeux de la biodiversité, associant également les entreprises et les collectivités locales.



Comité français de l'UICN

Musée de l'Homme
17, place du Trocadéro
75016 Paris - France
Tél. : 01 47 07 78 58

uicn@uicn.fr - www.uicn.fr