



Agriculture, environnement et biodiversité : quels indicateurs et quelles politiques ?

Rencontres de Natureparif

25 octobre 2012 – Paris



En partenariat avec le Centre Alexandre Koyré CNRS-EHESS-MNHN



Les Rencontres de Natureparif ont pour objet d'identifier, valoriser et diffuser les bonnes pratiques en matière de préservation de la nature et de la biodiversité, par la présentation d'expériences ou d'actions exemplaires ou instructives, dans un temps d'échange à destination des acteurs franciliens.

Pour connaître le programme des Rencontres organisées par Natureparif :
consultez www.natureparif.fr/fr/manifestations/rencontres
ou inscrivez-vous à notre newsletter www.natureparif.fr/fr/publications/newsletters

Retranscription : Laurent Bonnafous | 06 98 51 83 00

Réalisation : Gilles Lecuir

Crédits photos : Natureparif, les intervenants et leur structure (sauf mention). Couverture : Lionel Pagès

Directrice de la publication : Stéphanie Lux, Directrice de Natureparif
Paris, février 2013.

Photo de couverture : © Sébastien Barot
Réalisation : PPC



Sommaire

INTRODUCTION

Stéphane Lux, Directrice de Natureparif et Christophe BONNEUIL, Centre Alexandre Koyré (CNRS-EHESS-MNHN)	2
---	---

ÉTAT DES LIEUX

Pourquoi l'agriculture a-t-elle besoin de biodiversité ?

Isabelle GOLDRINGER, Institut national de la recherche agronomique (INRA)	4
---	---

Agriculture et environnement en Île-de-France : une problématique particulière ?

Jane LECOMTE, Université Paris-Sud et DIM R2DS	7
--	---

Pratiques agricoles et biodiversité dans le bassin parisien

Jean-Marc MEYNARD, INRA	11
-------------------------------	----

OBSERVATIONS : QUELLES PRODUCTIONS, POUR QUOI FAIRE ?

Quels indicateurs à l'interface agriculture-biodiversité ?

Luc MAUCHAMP, Observatoire national de la Biodiversité, ministère de l'Écologie	16
---	----

OAB et ENI : deux observatoires reposant sur les sciences participatives pour évaluer l'interaction entre agriculture et biodiversité

Grégoire LOÏS, Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).....	19
---	----

Premières analyses de l'état de la biodiversité en milieu agricole

Frédéric JIGUET, Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)	22
--	----

Mesurer les tendances de la biodiversité cultivée : l'exemple des blés

Isabelle BONNIN, chercheur INRA (FRB 2008-2012)	25
---	----

L'observatoire des abeilles

Gérard ARNOLD, Centre national de la Recherche scientifique (CNRS)	29
--	----

ÉCONOMIE ET GOUVERNANCE

Politique agricole commune : état des lieux et perspectives

Arnaud GAUFFIER, chargé de programme Agriculture durable, WWF France	33
--	----

Eau et agriculture : évaluations, freins et leviers d'action en Île-de-France

Sarah FEUILLETTE, Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)	35
--	----

Chimie verte, industrie chimique et agriculture

Laura MAXIM, CNRS.....	38
------------------------	----

Quelles politiques pour une transition écologique de l'agriculture ?

Jacques CAPLAT, administrateur d'Agir pour l'Environnement, agronome.....	41
---	----

Introduction



© J. David

Stéphanie LUX

Directrice de Natureparif

Agence régionale pour la nature et la biodiversité en Île-de-France, Natureparif a été créée en 2007 et est unique en Europe. Sa gouvernance collégiale associe l'État, la Région, les collectivités locales, les associations de protection de la nature et de l'environnement, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les chambres consulaires et les fédérations professionnelles. La Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne fait partie de ses fondateurs.

L'équipe de Natureparif compte une vingtaine de personnes au service de ses missions. Les rencontres de Natureparif sont organisées environ six fois par an par le pôle Forum des acteurs, et sont centrées sur l'échange entre les chercheurs, les gestionnaires et la société civile.

Le lien entre agriculture et biodiversité est saisi par les différentes parties prenantes selon leur propre problématique, et c'est pourquoi il faut les rapprocher. Les terres agricoles représentent 51 % de la surface de l'Île-de-France, plus petite région de France où l'urbanisation atteint 21 %. En matière d'environnement, les choses évoluent souvent grâce à la mobilisation de tous. C'est bien parce que la société civile s'implique et alerte l'opinion que les prises de conscience avancent. Le fait que 20 % de la population française réside en Île-de-France est à cet égard une chance pour la sensibilisation des citoyens.

Le vrai dialogue commence lorsque l'on croit que l'autre détient une part de vérité que l'on ignore. C'est particulièrement vrai dans le cas de l'agriculture, où il faut savoir s'appuyer sur les connaissances existantes. C'était l'objectif de cette rencontre.

Pour aller plus loin : www.natureparif.fr



© L. Merléchaux

Christophe BONNEUIL

Centre Alexandre Koyré
(CNRS-EHESS-MNHN)

Le projet de recherche « Mesurer pour conserver, les enjeux de la mise en nombres dans les enjeux de la biodiversité » est financé par le DIM R2DS, Domaine d'intérêt majeur de la Région qui coordonne les recherches en environnement et en développement durable. Dans ce cadre, un pôle de sciences humaines et sociales essentiellement situé au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) a été créé sur la gouvernance de la biodiversité et sa plateforme Savoir, Environnement et Société encadre notamment le séminaire « Gouverner le vivant ». Elle regroupe les chercheurs des trois laboratoires de sciences humaines et sociales du MNHN pour apporter une expertise et soutenir des projets de recherche en ces domaines.

Dans ce cadre, un travail de thèse en cours porte notamment sur les relations entre écologie et économie depuis 1945, car les tentatives d'évaluation de l'environnement et de ses services datent d'au moins la Deuxième Guerre mondiale et la naissance de l'écologie systémique de Howard Odum. Un autre projet de recherche mené par une post-doctorante porte sur la montée des marchés de compensation de la biodiversité. Une autre réflexion qui sera présentée par Isabelle Bonnin porte sur les indicateurs de biodiversité cultivée, afin de créer des indicateurs plus intégratifs que ceux retenus aujourd'hui par l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) et le secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CDB), qui se contentent le plus souvent de décompter les variétés inscrites au catalogue.

Une réflexion plus large a aussi été engagée sur les interfaces entre les savoirs sur la biodiversité et les politiques de conservation. Il s'agit notamment du lien entre agriculture et environnement, où des intérêts se confrontent. Cette zone de frictions est souvent non prise en charge par les politiques publiques et les outils de connaissance.

Pour aller plus loin : www.koyre.cnrs.fr

État des lieux



Pourquoi l'agriculture a-t-elle besoin de biodiversité ?



© L. Maréchal

L'agriculture intensive conventionnelle repose largement sur la diminution du nombre des espèces cultivées et sur l'homogénéisation génétique intra-spécifique. Cette simplification extrême augmente la pression pathogène et parasitaire et rend les systèmes agricoles plus fragiles face au changement climatique. La généralisation des plantes résistantes aux herbicides entraîne la sélection d'adventices elles-mêmes résistantes. Il faut donc développer un nouveau paradigme agricole fondé sur la diversité du vivant cultivé. Des expériences montrent l'intérêt des mélanges variétaux et de la diversité génétique pour la lutte contre les ravageurs, la résistance aux maladies, le rendement, l'adaptation au changement climatique, mais aussi pour le développement de la biodiversité des milieux associés aux systèmes agricoles. Ces résultats ouvrent de nouvelles pistes de recherche pour favoriser, dans une démarche interdisciplinaire, la coadaptation entre les espèces cultivées et les modes de culture.

Isabelle GOLDRINGER Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Les systèmes productifs intensifs se fondent sur la spécialisation (séparation de la culture et de l'élevage), la simplification, l'uniformisation des paysages, la diminution du nombre d'espèces cultivées et l'homogénéisation de la biodiversité intra-spécifique.

L'étude présentée par Isabelle Bonnin (lire page 25) propose l'indicateur complet Ht*, qui intègre les répartitions spatiales et les différences génétiques des variétés de blé cultivées en France au long du XX^e siècle. Il constate une diminution assez nette de la diversité globale du blé dans la première moitié du siècle, puis une stabilisation à partir de 1964. La valeur de Ht* continue par la suite de baisser à partir de 1980 en raison de l'augmentation de la similarité génétique entre variétés majoritairement cultivées, puis après 1990 pour cause d'homogénéisation de la diversité entre départements. Cette uniformisation génétique a des impacts sur la vulnérabilité des cultures, notamment en termes de pressions parasitaires. Ainsi, on constate une généralisation de la présence des variétés de blé comportant un gène de résistance Yr17 à la maladie de la rouille jaune (causée par le champignon *Puccinia striiformis*) au Danemark et en Angleterre, qui est suivie de près par la hausse de la fréquence (jusqu'à 100 %) des champignons présentant un gène leur permettant de contourner cette résistance et d'attaquer les cultures, et ce, au Danemark, en Angleterre et en France.

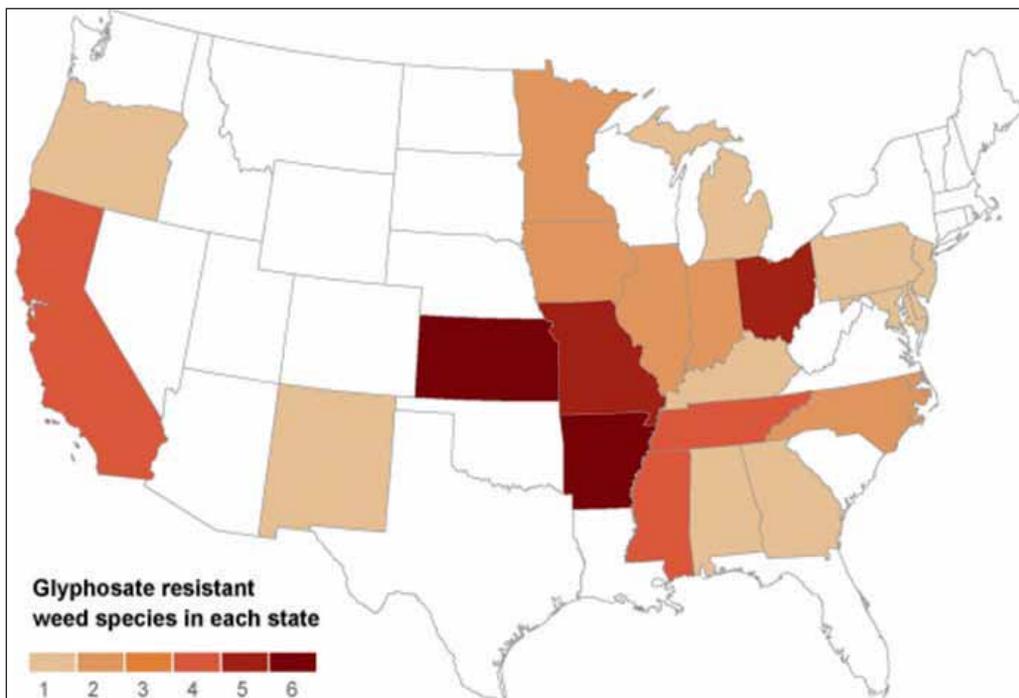
De la même façon, la généralisation des variétés de plantes génétiquement modifiées présentant un gène de tolérance au Roundup se traduit par celle de l'utilisation de cet herbicide. Ce gène a été introduit à partir de 1996 dans le soja et

des variétés qui le portent sont à présent disponibles pour la majorité des espèces cultivées. En 2012, 65 millions d'hectares de cultures étaient résistantes aux États-Unis, soit 50 % de la surface cultivée. L'utilisation massive a conduit à la sélection d'une dizaine d'espèces d'adventices résistantes au Roundup : en 2009, la moitié des cultures résistantes au Roundup était confrontée à des résistances d'adventices.

L'uniformisation génétique rencontre aussi la question du changement climatique. Dans le cadre du projet ANR CLIMATOR, une équipe de l'INRA a développé un modèle permettant de prévoir l'évolution des cultures en fonction de scénarios d'évolution climatique sur une douzaine de sites présentant trois types de sols. Le projet montre des risques



L'Amarante : une des plantes adventices devenues résistantes au Roundup Ready® aux États-Unis.



États où le Roundup Ready® était devenu inefficace aux États-Unis en 2009.

de diminution des rendements, notamment en raison des stress hydriques, mais aussi une hausse des variations inter-annuelles. Après des années d'accroissement, ceci peut être mis en relation avec la stagnation observée des rendements du blé depuis 1996 en France, mais qui est aussi observée dans d'autres pays d'Europe. Une analyse statistique menée par l'INRA et Arvalis a montré que celle-ci n'est pas liée à un palier de l'amélioration des variétés, mais aux effets du changement climatique, qui expliquerait un tiers du phénomène, essentiellement pour cause de stress hydrique. Il est possible que la plus grande variabilité du climat joue aussi un rôle. Cette stagnation correspond aussi à la période de diminution de la diversité variétale du blé. L'uniformité génétique des cultures associée aux pratiques agricoles augmente donc la vulnérabilité aux bio-agresseurs, mais aussi la sensibilité aux facteurs environnementaux.

Dans ce contexte, on peut proposer un changement de paradigme, pour passer de l'intensification à une écologisation de l'agriculture et à une gestion dynamique de sa diversité, en

introduisant la biodiversité à l'intérieur des parcelles, ceci en associant les variétés et les populations dynamiques. Celle-ci permet d'apporter des services de régulation biologique. L'intérêt des mélanges de variétés pour la limitation des pathogènes a été bien décrit. Il repose sur des effets mécaniques, des effets de barrières et des effets climatiques. Ainsi, l'association de deux espèces de riz, dont l'une résistante à la pyriculariose, permet de diminuer de 40 à 50 % les attaques de cette maladie. Elle permet aussi de réguler la pression des bio-agresseurs, puisque la diversité des plantes-hôtes implique celle des pathogènes, donc la probabilité d'attaques des plantes-hôtes sensibles.

L'augmentation de la résistance aux pathogènes a aussi été démontrée, notamment par des équipes de biopathologistes de l'INRA de Grignon, puisque le mélange de variétés sensibles et résistantes à la rouille jaune permet d'obtenir de meilleurs résultats. Les essais effectués avec des mélanges de quatre variétés de blé montrent les bénéfices à la fois pour la résistance à la maladie, mais aussi pour la diminution de sa



L'uniformité génétique des cultures et des pratiques agricoles associées augmente la vulnérabilité aux bio-agresseurs et la sensibilité aux facteurs environnementaux.



Variété de céréale ancienne. Ces variétés sélectionnées par les paysans comportent une variété génétique qui leur permet de s'adapter aux conditions écologiques et de mieux résister aux agressions et maladies.

sévérité, pour la hausse du rendement, pour la teneur en protéines, sans impact sur la capacité de panification. Le rendement des parcelles cultivées en variétés pures présentent aussi une plus forte sensibilité aux événements climatiques.

Une des approches actuelles de l'écologie tend à élargir la notion de phénotype de l'individu à la communauté à laquelle il appartient et au fonctionnement de l'écosystème auquel il appartient. Il a ainsi été montré que la diversité génétique de groupes de peupliers, en diversifiant les types de composés phénoliques produits, augmentait le cortège des espèces d'insectes associés. Cette hypothèse a été testée par l'équipe d'Emmanuel Porcher, du MNHN, en partant du principe que l'espèce structurante d'un champ était l'espèce cultivée et en s'interrogeant sur l'impact de sa diversité sur celle du milieu. Il a été montré que la biodiversité associée à la culture de mélange de variétés de blé était supérieure à celle de la culture d'une variété unique pour les collemboles, et certaines

araignées. Le nombre d'espèces de carabes prédateurs tend aussi à augmenter.

De nombreuses autres études portent sur ce phénomène. L'une d'elle montre que la culture d'un mélange de deux variétés d'orge est favorable à la présence de coccinelles, prédateurs polyphages de l'espèce qui apportent des services écosystémiques associés à la biodiversité des cultures.

En matière de dynamique temporelle de la génétique des populations, les généticiens ont développé la théorie de la « reine rouge ». Elle montre que du fait de l'évolution permanente des milieux, une espèce n'évoluant pas sera dépassée. Dans cette optique, des populations génétiquement hétérogènes semées et récoltées d'une année sur l'autre peuvent développer une résilience permettant de mieux résister aux chocs climatiques et à l'évolution plus générale de l'environnement. Une expérience a été menée depuis 1984 sur des populations de blé : des populations issues de croisements multiples ont été cultivées et ressemées durant des années dans des sites de l'INRA et des lycées agricoles. Le développement de gènes de résistance et l'adaptation au changement climatique ont été démontrés, notamment au travers de la modification de la précocité. Les populations cultivées au nord ont évolué vers des types plus riches en blés de type Hiver, alors que celles du sud ont évolué vers des types Printemps et plus précoces.

Ces résultats ouvrent de nouvelles pistes de recherches. Ils incitent notamment à inscrire les écosystèmes cultivés dans le processus général de l'évolution et à développer des modes de gestion adaptés à ces écosystèmes, pour favoriser la coadaptation entre les populations des variétés cultivées et les modes de culture, ce qui nécessite des collaborations interdisciplinaires. Il faut aussi développer une mise en œuvre localisée des éco-agrosystèmes en collaboration étroite avec les acteurs de terrain – au premier rang desquels les agriculteurs.

Pour aller plus loin : www.inra.fr

Agriculture et environnement en Île-de-France : une problématique particulière ?



© L. Maréchal

Il existe un lien étroit entre la biodiversité cultivée et la biodiversité hors des champs. Le modèle conventionnel défend uniquement la hausse de la production agricole sans tenir compte des pertes alimentaires et des problèmes de redistribution, use massivement des intrants chimiques sans tenir compte des pollutions induites et fragmente les paysages. Il faut pour produire mieux développer des systèmes de production intégrés s'appuyant sur les services écosystémiques supportés par les écosystèmes. L'Île-de-France possède un fort potentiel à cet égard, puisque les espaces ruraux, naturels et urbains y sont entremêlés et que malgré la domination de la céréaliculture, le maraîchage et l'arboriculture y restent encore présents. Cette domination a entraîné la disparition ou la fragilisation d'espèces d'oiseaux nicheurs – excellents indicateurs de biodiversité rurale – et la pollution massive des eaux en Île-de-France. Dans ce contexte, plusieurs programmes-cadre agro-environnementaux régionaux visent à favoriser l'agriculture biologique et périurbaine dans le cadre du développement des trames vertes et bleues et d'une meilleure connaissance des impacts des pratiques agricoles sur la biodiversité en milieux anthropisés.

Jane LECOMTE Université Paris-Sud et DIM R2DS

L'étude de la dynamique des populations et de la diversité génétique dans les écosystèmes anthropisés montre qu'il existe un lien très fort entre la biodiversité dans les champs et hors des champs.

L'évolution de l'agriculture mondiale peut être décrite par l'aphorisme « produire plus, produire mieux ». Mais des interrogations portent sur le premier point, car les scénarios de production mondiale reposent généralement sur des extrapolations des tendances actuelles alors qu'il existe une gamme large d'estimation de l'évolution de la demande alimentaire, qui n'est généralement pas pris en compte. Faut-il seulement produire plus, et ne pas s'interroger sur les problèmes d'accès aux productions végétales, alors que 4 972 kcal sont en moyenne produites par habitant sur Terre et que l'on en retrouve que 2 468 dans les assiettes ? Ce fait plaide pour la modification des comportements alimentaires, la lutte contre les gaspillages et les pertes en production et pour une meilleure redistribution.

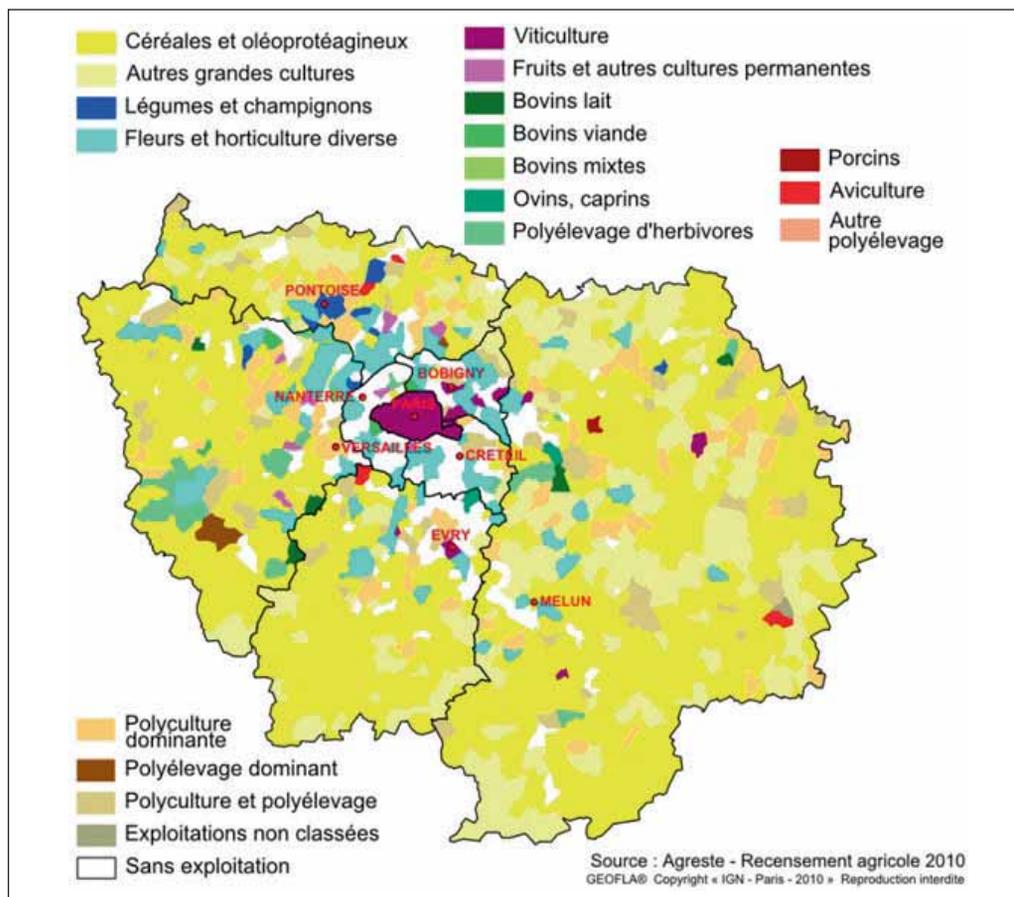
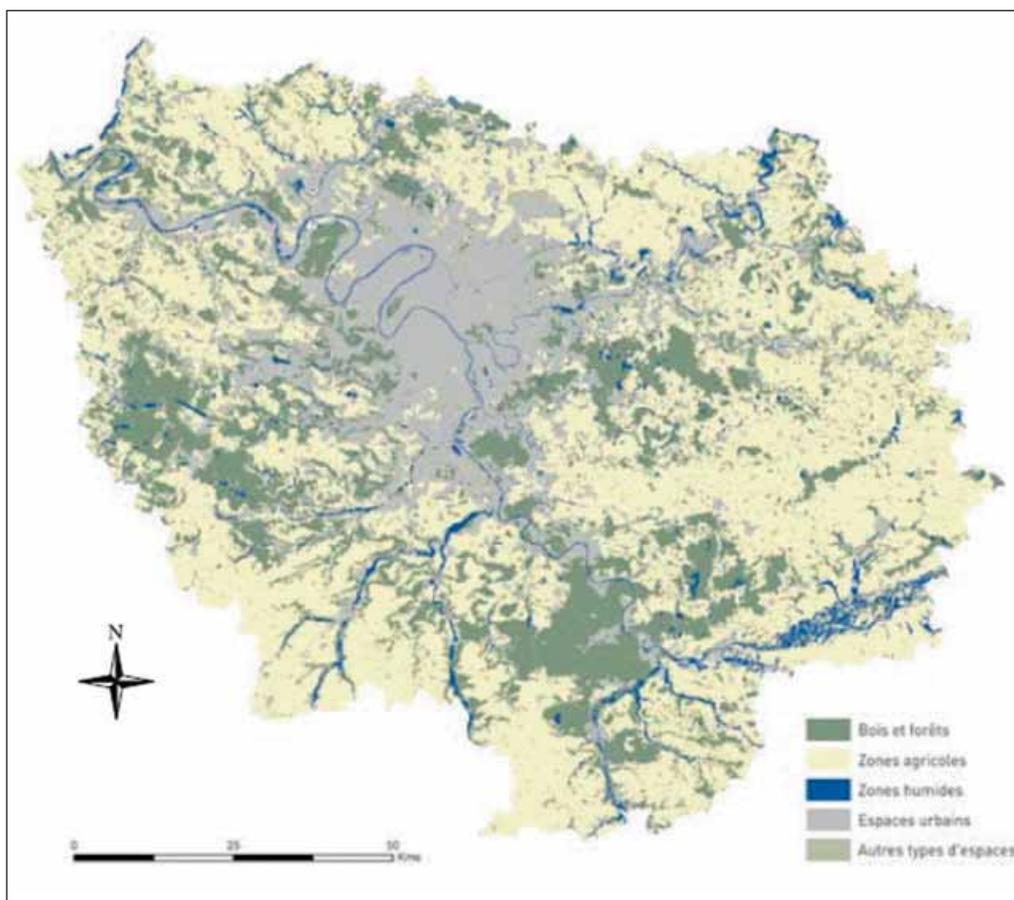
Pour produire mieux, il faudrait promouvoir un système de production intégrant la protection des différentes ressources naturelles, dont le vivant, en tirant parti des services écosystémiques associés à la biodiversité. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a rassemblé les travaux de milliers de chercheurs et a mis en évidence le lien entre le niveau de biodiversité au sens large – évaluée par la richesse et l'abondance des espèces et le nombre d'interactions – et le fonctionnement des écosystèmes. Ces derniers produisent un certain nombre de services d'approvisionnement, de régulation et culturels.

Pour développer l'approvisionnement alimentaire, la grande agriculture intensive s'appuie sur des intrants chimiques, dont l'utilisation a globalement augmenté de 500 % depuis 50 ans (et de 800 % pour l'azote). Elle conduit à une érosion de la biodiversité sauvage et cultivée, mais a aussi un impact sur les services de régulation : le climat est affecté par l'émission de gaz à effet de serre et la pollution des eaux renforce l'érosion de la biodiversité.

De façon générale, l'agriculture se traduit aussi par une perte de biodiversité due à une fragmentation des habitats. En Amérique du Nord, les espaces agricoles et les espaces naturels sont nettement distincts. En Europe, la fragmentation des paysages entremêle les milieux cultivés, les écosystèmes relictuels (bois, etc.) et les espaces marginaux (bords de champs et de routes). Les paysages associent une biodiversité cultivée généralement faible – à l'exemple de champs de colza – et une biodiversité sauvage – qui comprend les adventices apparentés au colza – et une biodiversité issue des champs et située dans des espaces dits marginaux. Des flux de biodiversité circulent entre les différents compartiments des paysages, par exemple par l'intermédiaire des insectes pollinisateurs.

En Île-de-France, les espaces ruraux se trouvent dans les communes rurales et dans les communes urbaines non rattachées à la métropole parisienne. Ils représentent 70 % de la surface de la région. Si les espaces agricoles dans la région sont en recul, ils occupent encore une place significative soit 51 % de sa surface (53 % pour la France), contre 23 % pour les bois et les forêts, 2 % pour les milieux humides, 21 % pour

En Île-de-France, les zones agricoles sont en en recul, mais elles occupent encore une place significative : 51 % de la surface du territoire.



Typologie de l'agriculture en Île-de-France. Les grandes cultures occupent la grande majorité des surfaces. Les autres formes d'agriculture sont souvent en difficulté.

les espaces urbanisés et autres types d'espaces (friches, pelouses, prairies, landes, etc.)

Selon les données tirées du recensement agricole Agreste, les céréales et oléoprotéagineux représentent de 90 % à 96 % de la surface agricole francilienne, selon des modes très intensifs à rendements très élevés largement rémunérés par des aides européennes. Le maraîchage, l'arboriculture et floriculture restent présents notamment en petite couronne francilienne et totalisent de 4 % à 10 % de la surface. Ces surfaces sont en diminution, mais donnent lieu à des démarches dynamiques de circuits courts (AMAP) et hébergent 5 000 exploitations, soit 10 % de l'emploi agricole en Île-de-France. Dans cette région comme ailleurs en France, le nombre d'exploitations diminue depuis 1988, notamment pour l'agriculture spécialisée et l'élevage.

Selon ces mêmes données Agreste, la pression des intrants est en Île-de-France assez intense. 70 % des prélèvements d'eaux de surface sont de qualité moyenne à mauvaise et 68 % des points de prélèvements d'eaux souterraines sont contaminés par les nitrates. Que faire dans ce contexte, alors que la biodiversité remarquable et ordinaire de l'Île-de-France doit être préservée, notamment au travers des 4 PNR, des 35 sites Natura 2000, des réserves naturelles régionales et des quelque 30 arrêtés de protection de biotope ?

Pour évaluer l'impact des activités humaines sur la biodiversité, l'un des indicateurs actuellement les plus intéressants, car le mieux renseigné, se fonde sur les oiseaux nicheurs. Selon les informations collectées par le MNHN, les menaces pesant sur les oiseaux franciliens sont supérieures à celles de la moyenne de la France. Une espèce telle que le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) est menacée d'extinction en Île-de-France en raison du drainage et de l'intensification agricole. Les oiseaux spécialistes de l'activité agricoles sont aussi très menacés et le Tarier des prés a disparu d'Île-de-France en raison de la pression des produits phytosanitaires et de l'homogénéisation des usages agricoles.

Pour défendre la biodiversité dans ce contexte, la Région met en œuvre trois programmes-cadres (agro-environnemental, agriculture biologique et agriculture urbaine). Les mesures agro-environnementales (MAE) territorialisées visent à associer les agriculteurs à la protection de leur environnement, mais l'enjeu porte sur la connexion de ces actions afin de rétablir les flux entre zones grâce à la trame verte et bleue. La Région Île-de-France souhaite aussi développer l'agriculture biologique – en visant un objectif de 20 % de



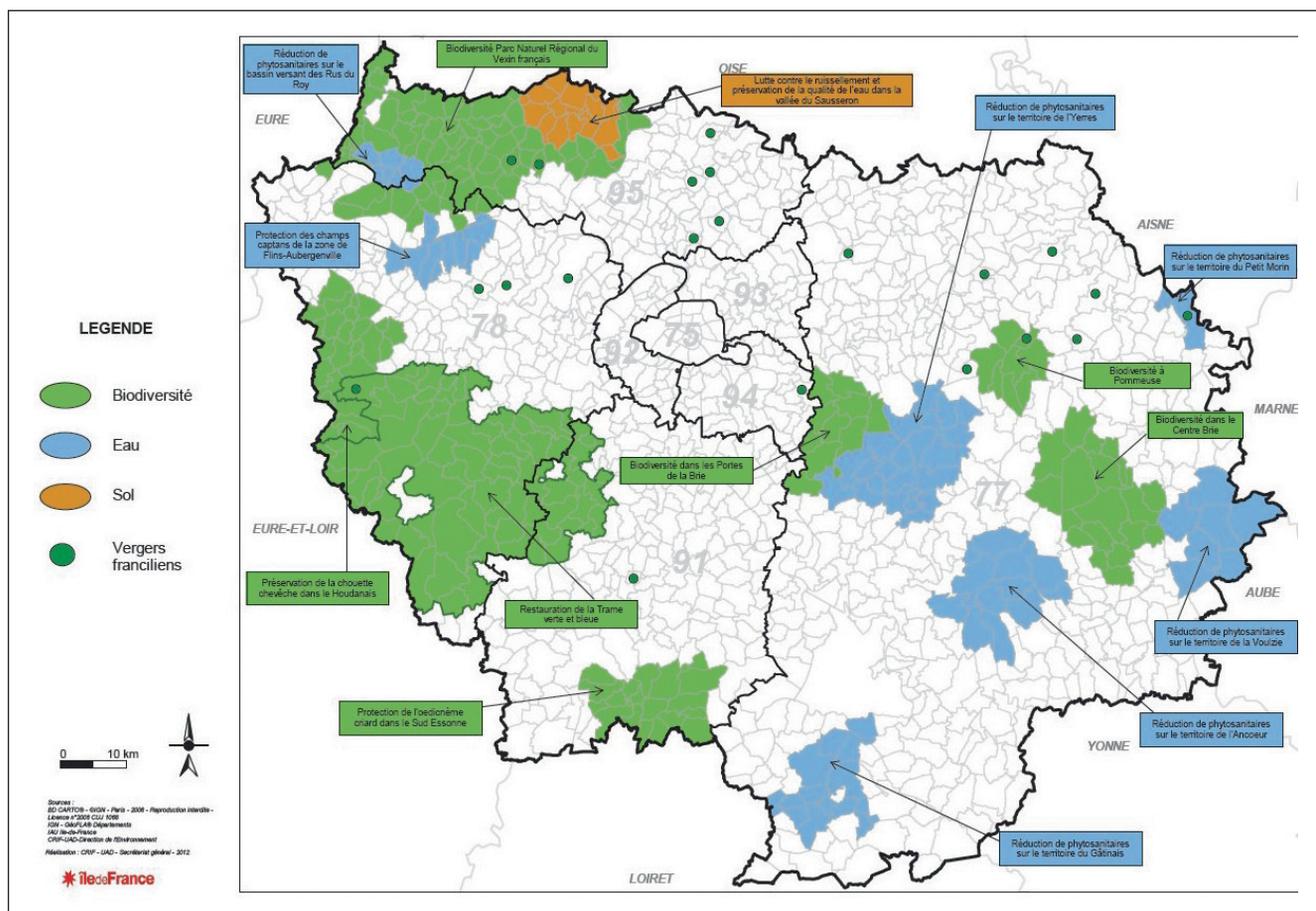
© Wikimedia

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*). Il fait partie des oiseaux nicheurs, qui sont d'excellents indicateurs de biodiversité.

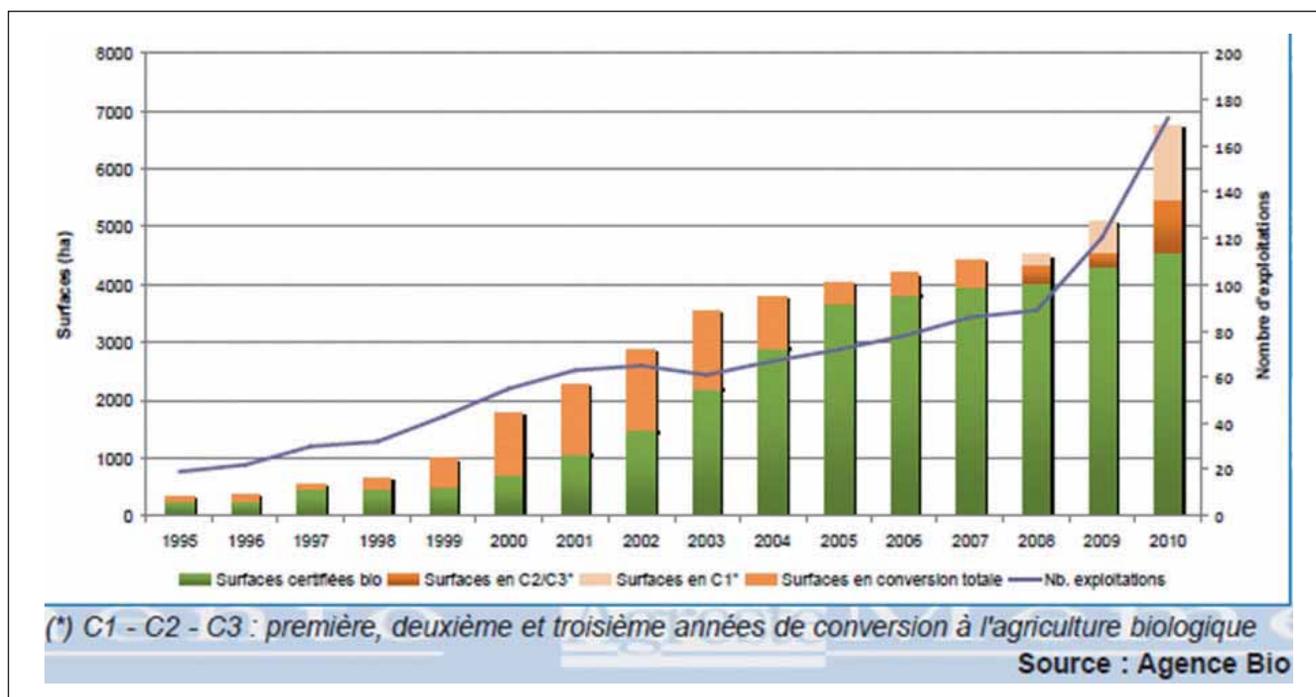
surface agricole utile (SAU) en 2020 – ainsi que les circuits courts en petite couronne. Il faut également suivre les impacts des pratiques sur la biodiversité dans les milieux très anthropisés comme dans les milieux plus naturels, comme l'a mis en œuvre Natureparif. Il faut enfin mettre en place des réseaux réunissant les acteurs – agriculteurs, collectivités et populations urbaines – autour de territoires agri-urbain. Enfin, neuf programmes sont aujourd'hui en œuvre pour redynamiser l'agriculture urbaine en développant de nouvelles formes de partenariats, car l'agriculture porte à la fois des enjeux de production, environnementaux, sociaux et culturels.

La Région finance plusieurs programmes de recherche en lien avec l'agriculture et la biodiversité : le DIM R2DS (Domaine d'intérêt majeur Réseau francilien de recherche sur le développement soutenable) sur le lien entre biodiversité et anthropisation, mais aussi le DIM ASTREA, qui porte sur les services écosystémiques et environnementaux liés à l'agriculture au sein d'une mégapole. Ces travaux de recherche devraient apporter des éclairages sur la manière dont le pilotage de tel ou tel entité de biodiversité influence la trajectoire de la biodiversité dans son ensemble.

Pour en savoir plus : www.r2ds-ile-de-france.com et www.dim-astrea.fr



Mesures agro-environnementales (MAE) territorialisées financées par la Région Île-de-France.



Évolution de l'agriculture biologique en Île-de-France. Le SDRIF porte un objectif de 20 % de la surface agricole utile régionale en 2020 et veut favoriser les circuits courts.

Pratiques agricoles et biodiversité dans le bassin parisien



© L. Maréchal

La réalité agricole de l'Île-de-France doit être pensée dans le cadre du bassin parisien dans son ensemble. Depuis les années 1970, les recensements agricoles montrent une spécialisation croissante des exploitations : l'élevage s'est déplacé vers la périphérie du bassin, alors que le blé a pris de plus en plus d'importance dans les zones centrales, les rotations blé-blé étant de plus en plus fréquentes. De nombreuses prairies permanentes ont aussi été supprimées et la culture du pois a été supplantée par les importations de soja. Ces tendances sont soutenues par la recherche de la productivité du travail, par les aides européennes et par la recherche agronomique, mais aussi par l'organisation des filières agro-alimentaires et par l'environnement socio-économique qui entoure les agriculteurs en formant un système cohérent comprenant le conseil technique. Pour sortir de cette situation de verrouillage technologique, il faut agir au travers d'une action publique systémique, mais aussi au niveau local, pour développer les innovations dans le cadre du système existant. Cela passe notamment par la diversification des cultures pratiquées dans le cadre des assolements existants, le soutien aux filières innovantes et l'organisation du changement au niveau de l'agriculteur, en s'appuyant sur des diagnostics agronomiques et environnementaux.

Jean-Marc MEYNARD INRA

La réalité agricole doit être saisie dans le cadre du bassin parisien et non de la seule région Île-de-France, en utilisant les cartes issues des recensements généraux du ministère de l'Agriculture en 1970, 1979, 1988, 2000, voire 2010. Elles montrent une très forte augmentation du blé d'hiver, tout comme en France en général. Cette culture atteint 50 % de la surface dans certaines régions agricoles (qui regroupent un certain nombre de communes).

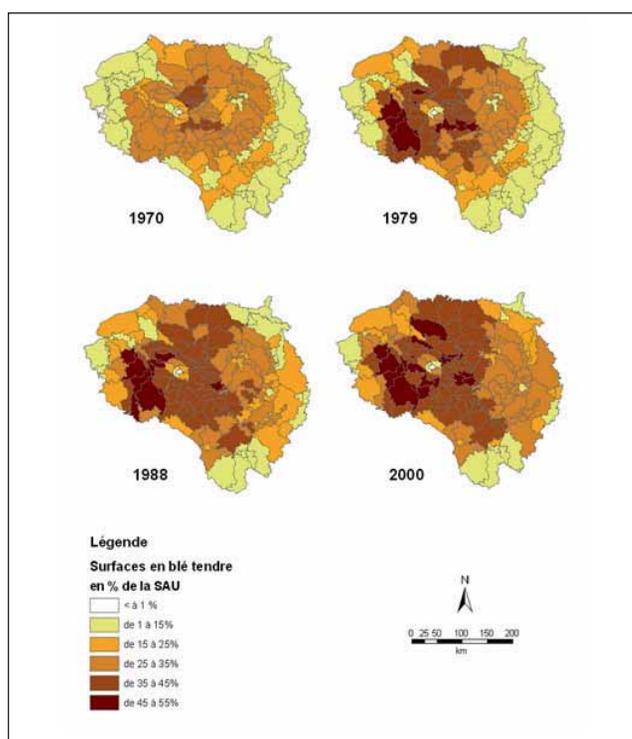
Depuis les années 1970, la carte du maïs fourrage témoigne de la séparation géographique de la culture et de l'élevage. À l'époque, la majorité des fermes mettait en œuvre un système de polyculture-élevage ; puis le centre du bassin de la Seine a évolué vers une spécialisation céréalière, et la périphérie s'est tournée vers l'élevage (Normandie, Champagne humide, Morvan), le maïs fourrage étant actuellement un aliment essentiel pour les bovins. Cette tendance se retrouve sur les cartes des prairies permanentes, dont la surface a en général diminué et qui se sont concentrées dans la périphérie du bassin. Cette réduction est liée à celle des systèmes de polyculture-élevage. De nombreuses prairies humides ont notamment été drainées et remplacées par des cultures de céréales. De la même façon, la production de luzerne se concentre à partir des années 2000 en Champagne crayeuse, mais aussi près des usines qui permettent de la déshydrater. Cette luzerne déshydratée est ensuite transportée vers les grandes zones d'élevage.

L'origine de cette spécialisation est multiple. La recherche de la hausse de la productivité du travail l'a favorisée, tout comme l'agrandissement des exploitations et des parcelles.

La séparation des domaines de recherche sur les animaux et les végétaux à l'INRA et dans les instituts techniques agricoles a aussi favorisé la spécialisation, puisque la polyculture suppose l'intervention de deux types de spécialistes. Le soutien historique au prix des céréales visant à rendre la France et l'Union européenne autosuffisantes a aussi favorisé ces cultures partout où cela était possible. La concentration géographique des industries de transformation a aussi poussé à la spécialisation géographique et s'oppose à la rediversification. La spécialisation géographique de l'élaboration des références et du conseil technique a aussi joué un rôle fort, tout comme la prime au drainage des zones humides.

La spécialisation régionale s'est accompagnée d'un raccourcissement et de la simplification des rotations, parce qu'il n'a plus été nécessaire d'intercaler les cultures nécessaires à l'alimentation des troupeaux dans de nombreuses régions, mais aussi parce que certaines cultures ont été favorisées. La fréquence des rotations courtes du type colza-blé-orge, colza-blé-blé ou blé-blé-blé a considérablement augmenté, notamment dans l'est du bassin parisien. Dans certaines zones, un tiers des cultures en blé succèdent à du blé.

Des espèces telles que la luzerne ou le pois protéagineux ont beaucoup régressé. À partir de 1983, les pouvoirs publics ont favorisé les cultures protéagineuses pour diminuer la dépendance aux importations grâce à un soutien aux prix et à la recherche-développement. À partir de 1992, le découplage aide-prix des aides de la PAC a empêché de fixer des prix supérieurs à ceux du marché mondial. Cette baisse du prix, comme certaines maladies qui se sont développées à la



Évolution de la part de la culture des blés d'hiver dans le bassin parisien. Elle augmente régulièrement depuis 1970.

faveur de l'augmentation de la fréquence des rotations en pois, ont fait diminuer la production. Suite à cette baisse, les industriels fabriquant les aliments animaux ont déplacé leurs implantations auprès des ports les approvisionnant en tourteaux de soja, ce qui a accéléré la baisse de la production de pois. Les efforts de sélection ont donc été relâchés, ce qui a fait baisser la compétitivité de cette culture face à ses concurrentes.

Les pesticides sont devenus la clé de voûte des systèmes agricoles très spécialisés, car la diminution du nombre d'espèces et la hausse de la vitesse des rotations accroît les risques d'adventices et de maladie. Le colza est cultivé à des degrés très divers selon les zones du bassin de la Seine, mais ses surfaces cultivées ont fortement augmenté à partir de la décennie 1990-2000. Les herbicides sont d'autant plus employés que les rotations du colza sont courtes, car elles favorisent certains adventices tels que le Géranium. L'augmentation des surfaces cultivées favorise la croissance des insectes ravageurs spécifiques, ce qui conduit à l'intensification de l'usage des insecticides.

L'usage des pesticides est aussi favorisé par l'organisation des filières et des systèmes de conseil, en raison de leur spécialisation régionale. Le conseil technique qui s'est organisé en cohérence avec la montée en puissance du système spécialisé est attaché à la vente d'intrants et privilégie les schémas simples (un problème/une solution chimique), plutôt que le développement de méthodes préventives plus complexes et d'efficacité moins directe. Cela n'exclut pas que des exceptions existent. Les résistances variétales sont

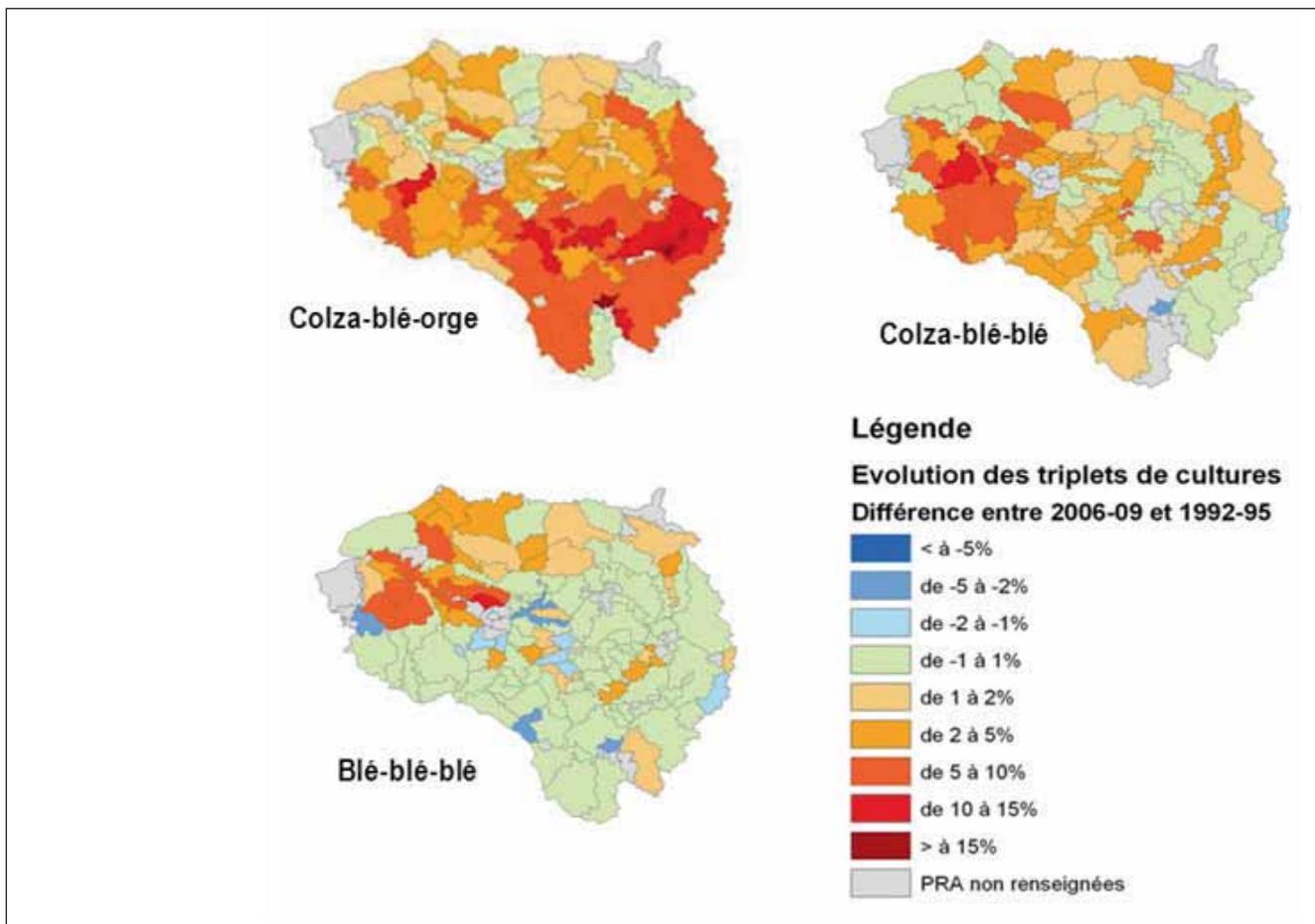
considérées comme des compléments aux pesticides, ce qui crée un marché limité pour les variétés multirésistantes aux maladies, donc une restriction de l'offre de la part des semenciers. Il n'existe pas de coordination régionale du choix des végétaux en vue de la gestion des résistances génétiques : les mêmes gènes sont utilisés dans des vastes territoires, ce qui décrédibilise le recours aux solutions de résistance variétales, qui sont alors contournées.

Cette spécialisation réduit la variété des mosaïques paysagères et des ressources alimentaires d'un certain nombre d'espèces (oiseaux, par exemple). Les atteintes à la biodiversité sont aussi causées par le retournement des prairies permanentes. Globalement, les systèmes agricoles développés sont totalement cohérents avec la spécialisation des filières amont et aval, et avec le système de diffusion de l'information. Ils le sont, car une efficacité économique s'est construite et a été encouragée par les pouvoirs publics.

Cette efficacité permet d'atteindre les objectifs fixés il y a une trentaine d'années et favorise une coordination très étroite des acteurs, dans laquelle la stratégie des uns est très liée à celle des autres et la renforce. Même si les dégâts environnementaux sont reconnus et si de nombreux agriculteurs auraient intérêt à remettre leurs pratiques en cause, personne n'a intérêt à remettre en cause les tendances lourdes de l'ensemble tant que les autres ne remettent pas en cause leurs pratiques. C'est un cas typique de ce que les économistes et les sociologues de l'innovation appellent le verrouillage technologique.

Pour faire évoluer ces systèmes agricoles, il faut agir simultanément sur plusieurs leviers, alors que les politiques publiques se concentrent actuellement sur les agriculteurs. C'est pourquoi des travaux de l'INRA associent des agronomes et des économistes pour penser les leviers de la rediversification. L'action publique à visée systémique aura un rôle essentiel à jouer pour redéfinir et coordonner les stratégies d'acteurs afin de surmonter les verrouillages, mais il faut aussi agir au niveau local pour mettre au point des innovations en marge du système dominant, afin de renouveler lorsqu'il sera prêt à changer. Il faut aussi encourager des dynamiques collectives et des coordinations territoriales, car c'est l'ensemble des initiatives locales qui préparera le changement qui s'opérera lorsque les politiques nationales basculeront.

Cela suppose de travailler en particulier avec les coopératives agricoles, qui font partie des acteurs déterminants dans les territoires. Il existe de nombreux exemples montrant qu'il est possible de sortir des cercles vicieux au niveau local. De nombreuses coopératives, dont celle des Pays-de-Loire, ont été sensibles à l'impact de l'emploi des intrants sur la qualité des produits et sur l'image locale. Une charte nationale du conseil coopératif a été adoptée et a permis de modifier les pratiques de conseil : il y a encore dix ans, une part variable des techniciens des coopératives était liée à leur ventes d'intrants, ce qui n'existe plus.



Rotations dont la fréquence augmente le plus dans le bassin parisien entre les années 1990 et 2000. Les rotations tendent généralement à raccourcir, ce qui simplifie les écosystèmes agricoles. Source : Schott *et al.* 2010, d'après données Terruti.

Pour aider des filières nouvelles à émerger et à se consolider pour favoriser la diversification, une étude a été demandée à l'INRA par les ministères de l'Agriculture et de l'Écologie. Elle montre qu'il faut travailler au niveau de la sélection afin de créer des variétés adaptées aux besoins actuels des filières dans le cadre des assolements existants : la recherche publique a certainement un rôle à jouer sur ce point. En matière de recherche et développement agronomique, les pouvoirs publics pourraient soutenir de façon ciblée l'élaboration de références sur des cultures de diversification. Il faut aussi identifier des débouchés innovants et soutenir l'innovation dans la transformation des produits et l'organisation collective des filières.

Il faut également organiser les changements au niveau des agriculteurs, et en particulier favoriser l'apprentissage de

nouvelles façons de raisonner s'appuyant sur des méthodes systémiques après avoir mené des diagnostics agronomiques et environnementaux. Ainsi, dans le cas d'une ferme située en Picardie en 2008, huit traitements étaient administrés chaque année pour cinq espèces cultivées, avec 16 % de blé sur blé. L'agriculteur a été accompagné pour diversifier ses cultures et adopter de nouvelles pratiques : au bout de six ans, l'indice de fréquence des traitements a été divisé par deux, et neuf espèces sont cultivées, en supprimant le blé sur blé. Le changement a été opéré sans perte de revenu et avec une légère augmentation du temps de travail, jugé plus intéressant par l'agriculteur.

Pour aller plus loin : www.inra.fr



Observations :
quelles productions,
pour quoi faire ?



Quels indicateurs à l'interface agriculture-biodiversité ?



© L. Maréchal

L'Observatoire national de la biodiversité (ONB) vise à développer une batterie d'indicateurs destinés à décrire des états de fait liés à des questions précises sans s'interroger sur les causes sous-jacentes à leur évolution. Il ne s'agit pas non plus d'évaluer des politiques publiques, mais de susciter le débat nécessaire à leur élaboration. Pour cela, l'ONB recherche et choisit des indicateurs synthétiques permettant de répondre à des questions simples et bien identifiées plutôt que des descripteurs directs des situations, et veille à les décliner aux échelles régionales, nationales et internationales. L'ONB s'appuie sur une gouvernance du type Grenelle de l'Environnement, sur une coordination technique et scientifique, ainsi que sur des groupes de travail et réunions thématiques. Le fait agricole est appréhendé dans sa globalité afin de ne pas stigmatiser les acteurs professionnels ; c'est le résultat global de la conception, l'organisation et l'action de toute la société qui agit sur la biodiversité agricole et non les seuls acteurs directs de la filière. Trois indicateurs portant sur l'agriculture et la biodiversité sont disponibles ou le seront bientôt sur le site Internet de l'ONB.

Luc MAUCHAMP Observatoire national de la Biodiversité, ministère de l'Écologie

L'Observatoire national de la Biodiversité (ONB) est actuellement en cours de mise en place. L'article 25 de la loi Grenelle 1 précise en effet que « *l'État se fixe comme objectif la mise en place d'un Observatoire national de la biodiversité, mettant à la disposition du public une information actualisée* ». Ce texte n'est pas précisé par les textes législatifs et réglementaires Grenelle 2. Par ailleurs, la Stratégie nationale de la biodiversité a été adoptée en mai 2011 sous l'autorité du Premier ministre. Au-delà d'une information nationale sur l'état de la biodiversité, elle prévoit que l'ONB puisse déployer des jeux d'indicateurs beaucoup plus fins lorsque les indicateurs de synthèse ne suffisent pas, y compris en matière agricole.

Il a été très difficile, au départ, de définir ce qu'était un indicateur. C'est pourquoi une doctrine allant du descripteur à l'indicateur a été construite, car les responsables de l'ONB estiment que la plupart des indicateurs généralement retenus sont des grandeurs décrivant une réalité statistique (part de l'agriculture biologique, évolution du nombre d'espèces, etc.). Un indicateur permet au contraire de répondre à une question portant sur des choix politiques, de consommation, etc. et est capable d'orienter les actions. Il faut donc déterminer quels sont les descripteurs faisant sens par rapport aux questions posées et permettant de montrer de façon univoque quelles sont les réponses.

Les indicateurs rendent compte de la résultante des influences de la société sur la biodiversité : non des seules politiques publiques et privées, mais aussi des comportements individuels et collectifs, ces quatre éléments pouvant agir en sens contraire. Ainsi, l'ONB a vocation à poser des questions au

niveau de l'ensemble de la société sans s'interroger sur les origines des résultats observés. Ses indicateurs ne sont pas conçus pour piloter des politiques publiques, mais pour constater et mettre en débat des évolutions et des tendances pouvant par la suite faire l'objet de politiques.

Il s'agit donc de mettre en place des indicateurs informatifs (versés au débat) et non prescriptifs (intégrés dans des circuits de décision) ou normatifs (déclenchant automatiquement des décisions). Il faut aussi préciser quel est le niveau de langage, de précision et d'appropriation retenu : à ce stade, l'ONB envisage de s'adresser aux décideurs initiés et à l'ensemble des décideurs et des personnes intéressées à la biodiversité, et non au grand public. Enfin, les échelles de restitution s'étendent du local à l'international, l'ONB étant notamment chargé de suivre les indicateurs qui s'adresseront à l'Union européenne et à la CDB.

L'approche retenue est du type « DPSIR » (déterminants, pressions, état, impacts et réponses). Il a été décidé de retenir une seule valeur par indicateur – par souci de maîtrise de l'information transmise et assumée par l'ONB – bien qu'elle soit documentée par un ensemble de données : les utilisateurs peuvent bien entendu sous leur responsabilité extraire d'autres valeurs des tableaux fournis. Grâce à la matrice Questions x Indicateurs, plusieurs indicateurs peuvent être mobilisés pour répondre à une question, et plusieurs questions peuvent trouver réponse grâce à un même indicateur. Les indicateurs seront remis globalement afin d'éviter de focaliser l'attention sur tel ou tel indicateur privilégié et de fournir un jeu complet aux utilisateurs.

ONB
Observatoire National
de la Biodiversité

Accueil L'ONB Les questions Les indicateurs Les actualités Recherche

Les indicateurs de biodiversité ont maintenant leur site !

Ce site présente les **indicateurs de biodiversité** développés par l'**observatoire national de la biodiversité (ONB)**. Il s'agit de doter la nouvelle **stratégie nationale pour la biodiversité (SNB)** d'indicateurs robustes, élaborés en concertation, compréhensibles par le plus grand nombre et utilisés pour orienter l'action en faveur de la biodiversité. Ces premiers indicateurs proposés sont organisés en réponse à de grandes questions de société concernant la biodiversité. Ces propositions, accompagnées de l'ouverture de ce site le 22 mai 2012, Journée internationale de la biodiversité, s'enrichiront rapidement des travaux de l'ONB et des échanges autour des indicateurs publiés.

Bonne découverte !

Biodiversité en France
Accédez aux questions

Vers les autres sites de l'ONB

- Site de présentation du projet ONB
Naturefrance
- Plateforme d'échange et de travail de l'ONB
Naturefrance collaboratif

Le site Internet de l'ONB : des indicateurs pour mesurer la biodiversité.

Le comité national de l'ONB est du type Grenelle de l'Environnement et fait l'objet d'une gouvernance à cinq parties. Il joue un rôle de pilotage, de choix méthodologique, de validation des priorités et des travaux. Une coordination scientifique et technique pilotée par le MNHN et le laboratoire LADYSS du CNRS travaille à partir de saisines et nomme des rapporteurs pour rédiger des rapports écrits sur les questions scientifiques et techniques qui leur sont soumises. Un groupe de travail est par ailleurs constitué pour chaque action de l'ONB. Des réunions thématiques réunissent tous ces acteurs sur les sujets complexes (par exemple sur la forêt) afin de s'interroger sur les multiples indicateurs nationaux, thématiques, locaux ou internationaux.

Un groupe de travail porte par ailleurs sur l'articulation entre les travaux nationaux et ceux des régions, et sur les indicateurs à mettre en relation d'un niveau à un autre. Un groupe de travail porte sur la base de données créée par l'ONB sur les indicateurs de biodiversité. Cette base est la seule existante dans son domaine. Une expertise a été confiée à la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB), qui analyse la portée, l'échelle, la pertinence et les limites de chaque indicateur : ce travail est unique en Europe et donnera certainement lieu à une publication scientifique d'ordre méthodologique.

À cette date, des groupes thématiques ont été créés sur l'outre-mer, les zones humides, l'agriculture, la forêt, la mer,

l'économie, l'éducation. Le lancement de groupes thématiques sur les eaux douces et sur le changement climatique a été décidé. Il est envisagé, peut-être en 2013, un groupe sur la nature en ville. Il faudra enfin créer des groupes sur les sujets complexes des zonages de protection et de la biodiversité à l'international. L'ensemble de ces parties prenantes sera prochainement sollicité à propos du portrait de la biodiversité communale.

Les réunions thématiques « Biodiversité & Agriculture » ont pour objectif de se positionner sur le fait agricole dans sa globalité, ce qui oblige les acteurs à se départir de leurs pratiques, de leurs filières, etc., pour se focaliser sur la problématique de la biodiversité, sans se soucier a priori des facteurs d'influence. Cela permet d'éviter la stigmatisation parfois ressentie par les acteurs professionnels. L'ensemble du fonctionnement de l'ONB est présenté sur le site Nature-France.

En octobre 2012, trois indicateurs agricoles ont été conçus par l'ONB. Un seul est renseigné à cette date. Un deuxième devrait l'être avant le mois de mai 2013, date à laquelle des résultats provisoires devraient être disponibles pour le troisième. Il s'agit des indicateurs suivants :

- Évolution des infrastructures agro-écologiques favorables à la biodiversité : une publication récente du ministère de l'Agriculture portant sur des travaux de Solagro en la matière a tracé une piste majeure qui devrait permettre de

mobiliser et de traiter les données, afin de construire une estimation de qualité dans quelques mois ;

- Évolution de la surface nationale toujours en herbe considérée fonctionnelle écologiquement : cet indicateur s'appuie sur les travaux d'expertise collective pilotés par l'INRA, fixant un seuil de 20 % d'espaces en herbe gérés de façon extensive comme critère de fonctionnalité par région agricole ;
- Évolution du nombre de doses-unités de produits phytosanitaires, c'est-à-dire achats de produits phytosanitaires ramenés à l'efficacité-produit, ce qui indique la pression globale de ces produits sur l'environnement.

Par ailleurs, l'indicateur Diversité génétique des plantes cultivées a été ajourné par une réunion thématique Agriculture, car l'indicateur disponible (Ht*) ne portait que sur la biodiversité génétique du blé. Quelle que soit sa qualité, il a été jugé qu'il ne pouvait représenter la qualité biogénétique agricole dans son ensemble. L'ONB a bien retenu le principe de l'évaluation de la diversité génétique cultivée, mais estime qu'il faudra adjoindre le suivi d'autres plantes pour créer un indicateur plus synthétique, en intégrant par exemple une espèce animale représentative telle que la vache, une autre espèce végétale telle que la vigne (pour laquelle les données sont très nombreuses) ainsi qu'une espèce maraîchère. Une nouvelle réunion thématique Agriculture sera consacrée à ce sujet début 2013.

De nombreux autres indicateurs concernent l'agriculture : zones humides, artificialisation, etc. Un jeu thématique

d'indicateurs sur l'agriculture est en cours de production et permettra d'entrer dans le détail des pratiques, des disparités régionales, des évolutions selon les secteurs et les milieux. À cette heure, un seul indicateur a été retenu pour la biodiversité des sols, mais il n'est pas satisfaisant. En la matière, le GIS Sol propose le pH et la carte de la biomasse microbienne des sols. Ce dernier a été choisi pour le moment par l'ONB. Un important séminaire piloté par l'ADEME s'est récemment réuni sur les bio-indicateurs du sol, et a proposé des pistes nombreuses et très intéressantes qui seront examinées pour proposer un indicateur plus pertinent que la biomasse, car celle-ci peut être inactive.

Le site de l'ONB a été mis en ligne au mois de mai 2012 et est volontairement sobre. Il est consultable à partir des questions. L'utilisateur clique sur la question de son choix. Celle-ci est alors détaillée en sous-questions types permettant d'entrer dans des niveaux de précision supérieure mettant en jeu les indicateurs pertinents. Cliquer sur chaque indicateur permet ensuite d'accéder à la fiche descriptive de chacun d'entre eux, qui précise les critères pris en compte, les échelles, les sources de données, etc.

Pour aller plus loin :

Sur le projet « ONB » : www.naturefrance.fr

Sur les indicateurs publiés :

<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>

OAB et ENI : deux observatoires reposant sur les sciences participatives pour évaluer l'interaction entre agriculture et biodiversité



© L. Maréchaux

Les relations entre agriculture et environnement ont longtemps été pensées uniquement en fonction des menaces que les ravageurs et pathogènes font peser sur la production. Cette approche est revisitée dans le cadre de l'émergence du concept de biodiversité, qui inclut les systèmes agricoles en tant que partie prenante de la biodiversité générale. Afin d'évaluer les interactions entre agriculture et biodiversité, deux observatoires appliquant les principes de la science participative ont notamment été déployés : l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) et le réseau de biovigilance sur les effets non intentionnels (ENI) des pratiques agricoles. Le premier évalue les relations entre agriculture et biodiversité ordinaire en collectant de grandes quantités de données grâce aux agriculteurs et à d'autres acteurs intéressés aux questions agricoles, en utilisant des protocoles portant en particulier sur les abeilles solitaires, les papillons et les invertébrés terrestres. Le second s'appuie sur les Chambres régionales d'épidémiologie et recourt, entre autres, à un protocole d'identification simplifié de la flore. Seul un protocole dédié aux vers de terre est commun à ces deux démarches.

Grégoire LOÏS Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)

La relation entre l'agriculture et la biodiversité est étroite. L'agriculture peut être considérée comme la mise en production du vivant à destination de l'homme : selon un document du ministère de l'Agriculture, les agrosystèmes sont des « *écosystèmes naturels anthropisés* ». Cette relation a été revisitée dans le cadre de l'émergence du concept de biodiversité, qui date d'une vingtaine d'années : selon la CDB, elle est définie à la fois par la diversité et les interactions du vivant. Depuis 540 millions d'années, cette diversité a explosé malgré des heurts violents correspondant aux cinq grandes extinctions massives.

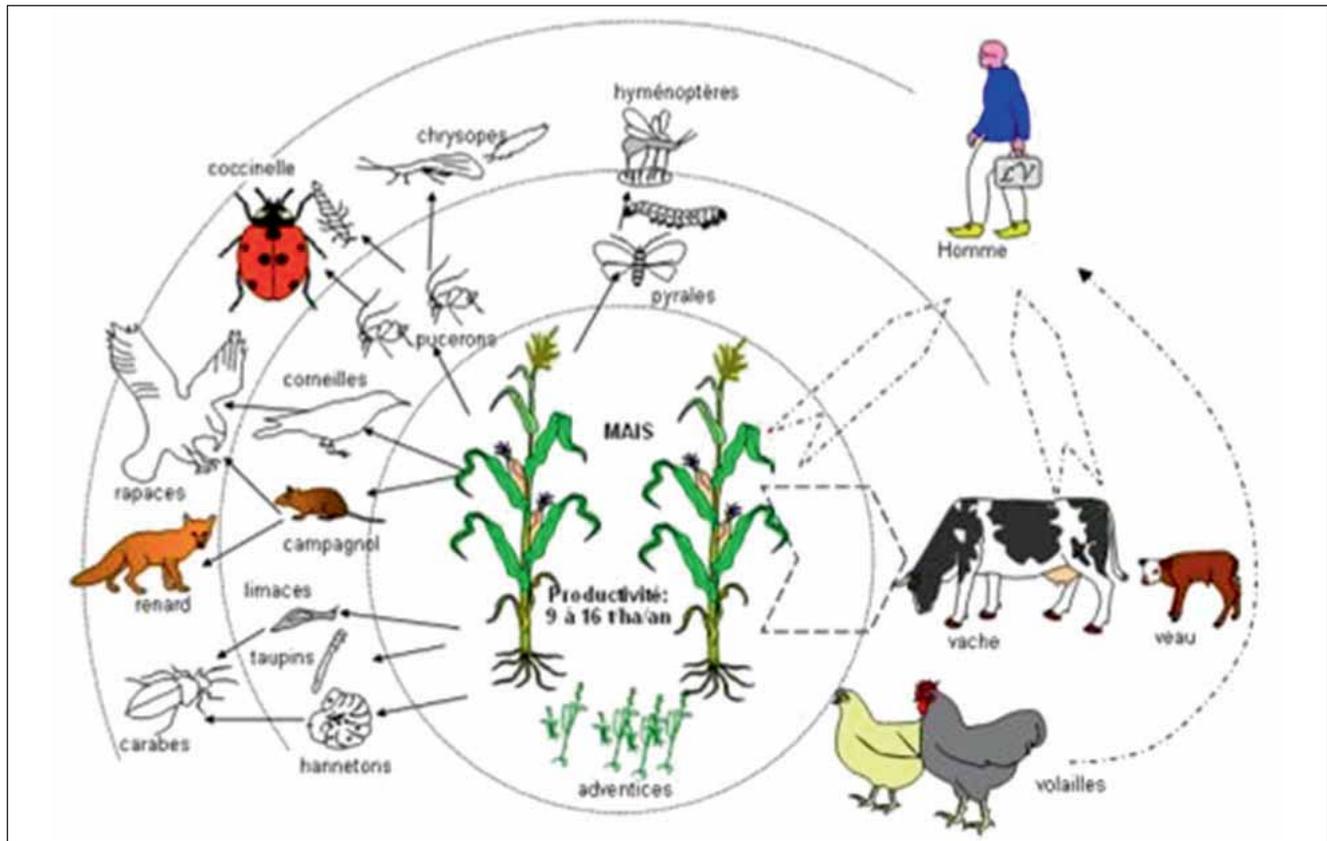
Avant cette conceptualisation, les relations entre agriculture et biodiversité étaient assez simples : à la mise en production du vivant s'opposaient des compétiteurs (ravageurs) et des espèces compétitrices de ces compétiteurs, considérées comme des auxiliaires de culture. Dans le contexte d'une sixième extinction anthropogène des espèces, qui apparaîtrait comme beaucoup plus brutale que les précédentes, cette approche très technique a été complétée par l'analyse du rôle de l'homme dans la biodiversité, Quelles sont les interactions entre l'agriculture – partie de la biodiversité – et le tout de la biodiversité ? Quels seraient les effets non intentionnels de l'agriculture sur la biodiversité ?

Pour participer à ce questionnement de façon générale, l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) examine les interactions sans perspective préalable. L'OAB s'intéresse à la relation entre agriculture et biodiversité ordinaire, dans le cadre de la démarche du programme Vigie Nature, dans

lequel on ne sait pas *a priori* ce qui est recherché. Il s'agit de collecter des jeux de données massives pour mettre en évidence *a posteriori* des liens de causalité. Le réseau de biovigilance sur les effets non intentionnels (ENI) de l'agriculture s'inscrit quant à lui dans le cadre du plan Ecophyto 2018. Le ministère de l'Agriculture précise que l'objectif n'est pas « *de mesurer l'état de santé de la biodiversité ordinaire ou la santé fonctionnelle de cette biodiversité* », mais bien « *de détecter d'éventuelles relations entre les pratiques sanitaires et un cortège d'espèces bio-indicatrices de biodiversité* ». La causalité est parfaitement définie : « *l'exposition potentielle des espèces suvies aux produits phytosanitaires et autres pratiques agricoles* ».

Il existe néanmoins des points communs entre ces deux observatoires : la collecte de données extrêmement simples de façon très standardisée, avec un grand nombre de répétitions dans l'espace et le temps afin d'obtenir des données en nombre. Pour autant, seul le protocole sur les vers de terre est utilisé par les deux programmes. En revanche, les principes de collecte diffèrent. L'OAB fait appel à un réseau participatif, faisant appel aux agriculteurs, à l'enseignement agricole et à d'autres acteurs concernés par les pratiques agricoles. Il est dirigé par le ministère de l'Agriculture, l'Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture et le MNHN et animé par des participants volontaires. Pour les ENI, le système est très cadré : les Chambres régionales d'épidémiologie (CRE) sont les principaux acteurs de la collecte.

Dans le cadre de l'OAB, l'un des protocoles utilisés fait appel à la mise en place de nichoirs à abeilles solitaires sur les



Les relations multiples entre agriculture et biodiversité. Traditionnellement, les ravageurs sont considérés comme des adversaires et leurs prédateurs comme des auxiliaires de culture.

parcelles agricoles. Ce groupe est extrêmement diversifié et nombre de ses espèces nichent dans des tiges creuses. Il constitue un indicateur des services de pollinisation, de l'offre en nectar et de la diversité du paysage. La mise en œuvre est simple : les nichoirs constitués par des tubes en carton sont placés dans des bouteilles de plastique situés à cinq mètres de la bordure de la parcelle. La diversité des types d'opercules trouvés sur les tubes montrent que l'information recueillie est assez complexe.



Nichoirs à abeilles solitaires utilisés par l'Observatoire de la biodiversité agricole. Ce groupe est très diversifié et plusieurs dizaines de ses espèces nichent dans des tiges creuses.

Les transects Papillons sont utilisables sans connaissance pré-requise des participants. Le groupe est facile à appréhender et l'état de santé de la diversité de ses communautés est assez révélateur de celui des milieux connexes aux activités agricoles (bordures de parcelles, lisières, etc.), de la diversité des paysages, de l'offre en nectar et de la naturalité de ces milieux. Les résultats peuvent être analysés par rapport à un état de référence qui montre qu'en 14 ans, l'Europe de l'ouest a connu une diminution de 50 % des effectifs de papillons. La mise en œuvre est peu coûteuse en temps. La taille du transect et le temps de parcours sont restreints et l'analyse des espèces et groupes est rapide, puisqu'il repose sur une liste fermée.

Le protocole portant sur les invertébrés terrestres s'appuie sur le groupe des carabes, auxiliaires de culture prédateurs de ravageurs tels que les mollusques et certains insectes ravageurs. Ces insectes se reproduisant dans le sol sont très ancrés localement et sont très sensibles à la diversité du paysage. Les traits présentés par les mollusques sont en revanche très divers, car certains sont prédateurs alors que d'autres sont des ravageurs. Leur capacité de dispersion est aussi très restreinte. Il est aussi demandé de noter les observations sur les crustacés terrestres (cloportes), les araignées ou les fourmis, voire les petits vertébrés. Le protocole utilise des plaques de dimension standardisée et s'appuie sur des relevés mensuels rapides de mars à novembre, à l'aide de fiches d'identification très simples.

Observateur _____ Exploitation _____

Observations du mois de _____

CONDITIONS DE PRELEVEMENTS Date: / / Heure d'observation: h. /

Date de la dernière pluie: / / Humidité du sol: détrempé, ressuyé, sec

Culture en place dans la parcelle: _____

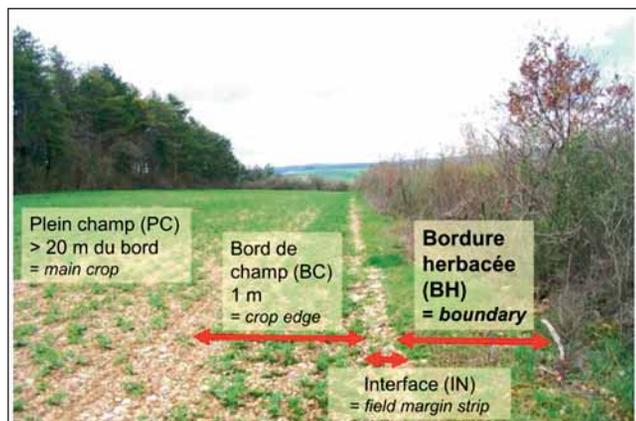
Retourner la plaque et noter toutes les espèces présentes dessous. Compter les individus.

Observations	Planche	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dans la parcelle
Grande limace tachetée	10 - 20 mm												
Grande limace rouge	10 - 15 mm												
Grande limace noire	10 - 15 mm												
Petite limace tachetée ou grise	4 - 6 mm												
Petite limace noire	2 - 4 mm												
Autres limaces													
Présence d'œufs (de limaces ou d'escargots)													
Petit gris	2 - 3 mm												
Escargot de Bourgogne	2 - 4 cm												
Escargot des haies, bois													
Molluscs: clausiles, truimes													
Escargots striés	1 - 2 cm												
Zonite peson	2 - 3 mm												
Lusants	0 - 5 mm												
Helicobes	0 - 5 à 20 mm												
Carapouille rosée	2 - 3 mm												
Autres escargots													

Les photos sont d' Olivier Bégout, Benoît Fournier, Alexis Rombaut, Chloé Rogues, Christophe Bénézet et Vincent Pina. Elles sont issues de matériel de l'Observatoire Escargote avec reconnaissance 099.

Une des fiches de reconnaissance des invertébrés terrestres utilisée par l'Observatoire de la biodiversité agricole.

Dans le cadre des ENI, l'un des protocoles utilisés fait appel à un suivi de la flore, à partir d'une liste fermée de 50 espèces présentant une forte diversité de traits (cycle de vie, pollini-



Fiches de notation de la flore de bords de champs utilisée par l'un des protocoles destinés à mesurer les Effets non intentionnels de l'agriculture.

sation, dispersion, mode de reproduction, réponses aux perturbations). Elles doivent être identifiées par les techniciens des CRES sur la base de quadrats disposés en fonction de la distance à la bordure du champ. L'échantillonnage est contrôlé à partir d'un groupe témoin situé sur des parcelles en agriculture biologique, de même taille que pour les groupes de parcelles étudiés.

La collecte des données de l'OAB a démarré assez récemment en phase de test, sur la base du recueil effectué par plus de 400 participants en un an.

Pour aller plus loin :
www.observatoire-agricole-biodiversite.fr

Premières analyses de l'état de la biodiversité en milieu agricole



© L. Maréchal

Le programme de science participative Suivi temporel des oiseaux communs (STOC) repose sur les recueils de données auditives et visuelles effectués par des ornithologues bénévoles et permet d'identifier les évolutions de l'abondance et de la répartition des espèces en fonction d'un certain nombre de critères, dont, par exemple, l'existence de MAE favorables à la biodiversité. Le traitement des données disponibles permet de construire des indicateurs. L'un d'eux porte sur les oiseaux agricoles nicheurs, dont la baisse des effectifs a atteint 27 % de 1989 à 2011. Au niveau européen, 25 pays coopèrent pour calculer le *Farmland bird index*, qui est reconnu par l'Union européenne et qui permet d'attirer l'attention des responsables politiques. Les données recueillies sont aussi utilisées dans le cadre de modèles d'évolution de la biodiversité en fonction de scénarios d'évolution climatique, d'urbanisation ou d'évolution de l'utilisation des sols agricoles, afin de prédire l'effet de différentes mesures sur la biodiversité. Des modèles ont notamment été construits à l'échelle européenne pour tester les effets de différentes hypothèses d'évolution de la Politique agricole commune (PAC). D'autres modèles couplent des aspects écologiques, agronomiques et économiques et permettent de rechercher les hypothèses les plus favorables selon ces trois axes.

Frédéric JIGUET Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)

Le programme de suivi temporel des oiseaux communs (STOC) repose sur plus d'un millier d'ornithologues bénévoles effectuant des comptages sur des sites tirés au sort, et ce depuis 1989. Le protocole fait appel à dix points d'écoute de cinq minutes répartis dans ces carrés de deux kilomètres de côté. Ces relevés sont effectués deux fois au printemps, chaque année.

Il est possible sur la base de ces informations de repérer des évolutions communes en lien avec les événements climatiques, les changements de pratiques, etc. Le protocole permet de suivre l'évolution et la répartition spatiale des effectifs d'une espèce telle que la Linotte mélodieuse, dont la présence a été réduite de 70 % au cours des 20 dernières années. Il est aussi possible d'analyser les variations de l'abondance dans le temps et l'espace : ainsi, l'abondance des espèces qui nichent au sol diminue lorsque le travail ou le piétinement du sol est plus important.

Le protocole permet d'évaluer les effets des MAE favorables à la biodiversité (haies, bandes enherbées, etc.) sur différentes espèces. Ils varient en fonction des traits des espèces, mais sont d'autant plus favorables aux espèces d'oiseaux que celles-ci sont en difficulté, ce qui confirme leur impact positif sur la biodiversité.

Il est aussi possible de combiner les données portant sur l'abondance de différentes espèces pour construire des indicateurs. L'un d'eux porte sur les oiseaux agricoles (nicheurs) et montre une baisse des effectifs de 27 % de 1989 à 2011 ; 25 pays mettent par ailleurs ce type de données en commun

pour établir un indicateur européen des oiseaux agricoles disponible depuis 1980, le *Farmland bird index*, qui montre que plus de la moitié des oiseaux agricoles nicheurs communs ont disparu depuis cette date. Le *Farmland bird index* a été retenu par l'Union européenne comme indicateur structurel de développement durable pour la biodiversité. Eurostat le publie et chaque pays est censé le renseigner. Il permet aux chercheurs d'attirer l'attention des responsables politiques. Cet indicateur peut aussi être nationalisé et régionalisé à condition de disposer d'un nombre suffisant de données, ce qui permet de comparer les pays et les régions.

Les données permettent aussi de construire des scénarios de biodiversité tenant compte de scénarios d'évolution du



© C. Kerihuel

Linotte mélodieuse. Avec l'Alouette des champs et la Perdrix grise, cette espèce est l'un des symboles du déclin des oiseaux spécialistes des milieux agricoles en France.



© F. Jiguet

Tarier des prés (*Saxicola rubetra*) : un des oiseaux spécialistes des milieux agricoles.



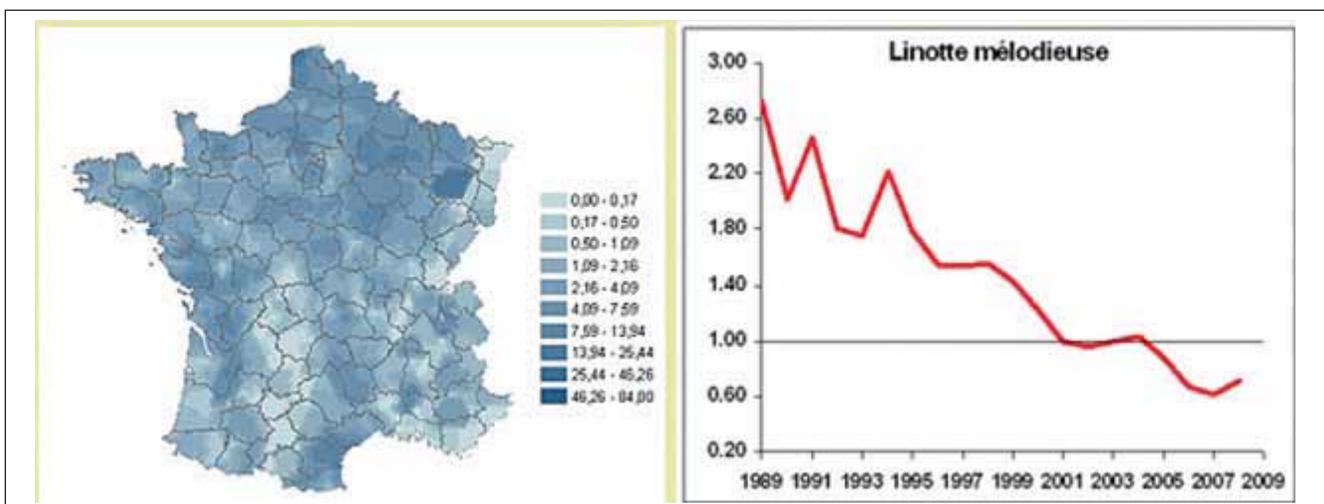
Les espèces d'oiseaux nichant au sol sont particulièrement sensibles à la mécanisation.

climat ou de l'agriculture (en termes de couverture du sol). Il est possible de simuler les effets d'hypothèses portant sur l'évolution des conditions climatiques, de l'urbanisation et de l'utilisation des sols (biocarburants, retour à l'herbe des bovins, etc.). Des scénarios d'évolution des cultures de céréales et de l'extension des prairies par régions agricoles ont été construits par des agronomes. Ils tiennent compte d'hypothèses de politiques appliquées de la même façon au niveau national ou de politiques tenant compte des différences régionales (extensification régionale, extensification nationale, etc.). Ces travaux permettent de prédire l'abondance des espèces d'oiseaux en lien avec le type d'agriculture par région agricole.

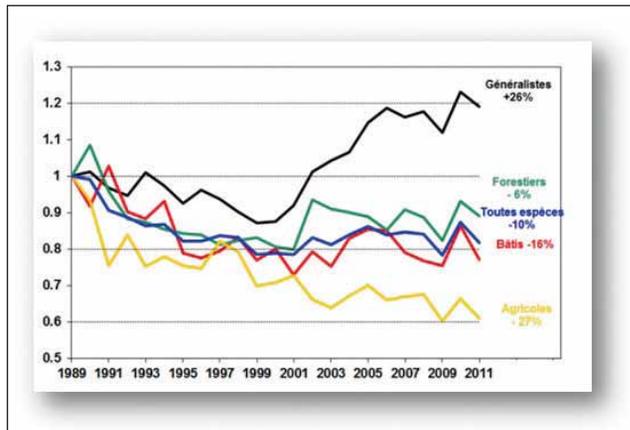
Les variations attendues par espèce sont ensuite combinées pour construire les indicateurs, dont le *Farmland bird index*, mais aussi des indicateurs de spécialisation des communautés à l'habitat et un indice trophique moyen, dont les valeurs peuvent être calculées et comparées selon différents scénarios. Ainsi, l'abondance des espèces granivores augmente si l'on se fonde sur une hypothèse de développement des cultures céréalières : l'abondance de grains favorise les granivores.

Ce travail a au départ été développé au niveau français, mais le MNHN travaille depuis 2011 avec le Centre de recherches (*Joint Research center*) de la Commission européenne afin de coupler les données sur les oiseaux avec les scénarios CAPRI mis au point pour anticiper les effets des réorientations possibles de la PAC après 2013. La première étude conduite au niveau de la France montre les effets néfastes qu'aurait la suppression du premier pilier de la PAC ou de la généralisation des biocarburants sur le *Farmland bird index*, le maintien de la situation actuelle ou le verdissement de la PAC donnant des résultats plus favorables. Cette étude sera étendue à au moins 18 pays de l'UE, afin d'intégrer l'indicateur aux scénarios CAPRI. Ce modèle est complexe et ses résultats doivent être interprétés. Il n'en reste pas moins que des travaux de prospective peuvent être indirectement menés à partir du travail de bénévoles.

Les indicateurs peuvent être utilisés pour construire des modèles bio-économiques couplant un modèle écologique (influence de l'assolement sur l'abondance des oiseaux), un modèle agronomique (scénarios agricoles) et un modèle économique (relation entre modèle agricole et revenus des



Déclin des populations de la Linotte mélodieuse : carte et courbe démographique.



Évolution des populations d'oiseaux agricoles nicheurs par type. Seules les espèces généralistes échappent à la raréfaction et bénéficient de la banalisation des milieux agricoles.

agriculteurs). Sur cette base, l'influence de scénarios de politiques économiques (taxation ou primes sur les grandes cultures ou les prairies) peut être mesurée en termes de revenus agricoles et de biodiversité, afin d'évaluer les hypothèses les plus favorables sur ces différents aspects.

Au niveau de la recherche, des modèles prenant en compte un nombre plus élevé de dimensions peuvent être construits. Un modèle de viabilité prend ainsi compte des indicateurs écologiques et économiques et permet de déterminer les valeurs des primes sur les prairies et des taxes sur les grandes cultures applicables en fonction d'objectifs de biodiversité. L'objectif est de proposer des outils d'aide à la décision pour la détermination des politiques publiques.

Pour aller plus loin : www.vigienature.mnhn.fr

Une meilleure exploitation des bases de données existantes

Stéphanie LUX

Directrice de Natureparif

« Natureparif a publié deux brochures portant sur les listes rouges régionales de la flore et des oiseaux nicheurs, qui s'appuient sur un travail classique de développement des listes rouges (espèces vulnérables, en danger, en danger critique ou éteintes). Ce travail a été rapproché des données du laboratoire Conservation des espèces, restauration et suivi des populations du MNHN. Cela a permis de rapprocher les espèces comprises dans les listes de leurs traits et de déboucher ainsi sur des conclusions nouvelles très éclairantes. Cet exemple montre que les données sont souvent disponibles et qu'il suffit souvent de croiser deux types de données pour produire assez simplement de nouveaux indicateurs. »



© L. Maréchaux

Laure TURCATI

Botaniste, Natureparif

« Selon la liste rouge de la flore en Île-de-France, 25 % des espèces éteintes en Île-de-France sont des espèces messicoles. La moitié des espèces messicoles de la région sont par ailleurs menacées à différents degrés. C'est la partie de la flore qui subit les plus fortes pressions dans la région. Cela montre l'impact des modèles agricoles actuels sur la biodiversité. »

Difficultés liées au choix des indicateurs

Jacques CAPLAT

Agir pour l'Environnement

« Agréger des indicateurs multiples revient à prendre le risque d'additionner plusieurs informations déjà résumées ce qui néglige les aspects systémiques. Les oiseaux constituent des indicateurs assez systémiques, car ils se situent en bout de chaîne alimentaire, et représentent in fine un grand nombre d'indicateurs intermédiaires. Bien souvent en outre, les indicateurs se bornent à examiner des modifications de paramètres au sein de système de l'agriculture conventionnelle. Or, il faudrait faire évoluer l'ensemble du système pour le rendre plus favorable à la biodiversité. »

Mesurer les tendances de la biodiversité cultivée : l'exemple des blés



© L. Maréchal

La diversité génétique des espèces cultivées est cruciale pour faire face aux changements globaux, limiter l'usage des intrants, assurer l'adaptation aux conditions environnementales locales et assurer la production de services écosystémiques tels que la régulation des bioagresseurs et la fertilité des sols. C'est pourquoi plusieurs instances nationales et internationales préconisent de la protéger et s'inquiètent de son état, tout en notant que les indicateurs permettant de la suivre dans les territoires sont quasi inexistantes. En s'appuyant sur une équipe de chercheurs pluridisciplinaires, la FRB a produit une étude spécifique sur le blé en France au XX^e siècle, dans laquelle différents indicateurs de suivi de la diversité sont comparés, dont un indicateur composite Ht^* . Celui-ci prend en compte la répartition des variétés dans les territoires (échelle des départements), leurs différences génétiques et la diversité génétique au sein de ces variétés. Le suivi de Ht^* révèle une baisse de la diversité génétique des cultures de blé sur la période 1912-1960 due à la disparition de la diversité intra-variétale, ainsi qu'une homogénéisation spatiale des différents départements cultivant progressivement les mêmes variétés leader sur la deuxième moitié du XX^e siècle. Pour cerner les déterminants et les conséquences de l'homogénéisation observée, l'étude sera poursuivie en utilisant des données contextuelles sur l'évolution des pratiques agronomiques, des productions en blé et des attaques de maladies sur le XX^e siècle.

Isabelle BONNIN chercheur INRA (FRB 2008-2012)

Le domaine agricole doit actuellement répondre à deux enjeux majeurs : d'une part, développer une agriculture durable, économe en intrants et produits phytosanitaires ; d'autre part, faire face au changement climatique qui induit des variations aléatoires en termes de température, de sécheresse et d'attaques de pathogènes, et qui peut modifier la productivité des espèces cultivées.

Dans ce contexte, il semble important de préserver la diversité génétique des espèces végétales agricoles, en s'appuyant d'une part sur les collections de ressources génétiques, réservoirs de gènes à partir desquels sont créées de nouvelles variétés, et en s'intéressant, d'autre part, à la diversité génétique réellement cultivée dans les champs, qui constitue un moyen de pouvoir s'adapter à des pressions du milieu localement différentes. Comme cela a été publié par différents scientifiques récemment, il semble que la diversité cultivée joue un rôle dans la production de services écosystémiques, tels que régulation des pathogènes, fertilité des sols et conservation de la biodiversité sauvage.

Plusieurs instances internationales ont poussé à la réalisation de diagnostics de la biodiversité cultivée territoriale. Le bilan mondial de l'état des ressources génétiques pour l'agriculture et l'alimentation de l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) le recommande, tout comme l'OCDE ou la CDB. Toutes pointent aussi la difficulté de la mesure. Un rapport du secrétariat exécutif de la CDB estime que « la perte de diversité génétique est certainement liée à la disparition de variétés adaptées localement, mais [qu']il est difficile de quantifier cet effet ». Un des programmes de la

Stratégie européenne pour la biodiversité (SEBI 2010) prône les mêmes objectifs et produit des indicateurs, mais n'a pas abouti à un indicateur de suivi de la biodiversité cultivée. L'OCDE a produit deux indicateurs de diversité cultivée ayant trait à la commercialisation des variétés. La Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB 2007) propose quant à elle le nombre de variétés cultivées commerciales inscrites au Catalogue des obtentions végétales en tant qu'indicateur, en soulignant ses limites : il ne permet pas le suivi des variétés traditionnelles et l'importance relative des variétés utilisées, ne retrace pas la tendance à l'homogénéisation et ne prend en compte que les variétés commercialisables au sens de la réglementation. Actuellement, la SNB ne propose toujours pas d'indicateur pertinent pour suivre la diversité génétique cultivée.

C'est dans ce contexte que la FRB, qui produit des états de lieux des connaissances en matière de biodiversité, a produit une revue des indicateurs permettant le suivi de la diversité des plantes cultivées disponibles dans la littérature scientifique. Sur les sept retenus par l'étude, un seul indicateur Ht^* , publié récemment (Bonneuil *et al.*, 2012), reprend bien les préconisations de la CDB en tenant compte à la fois de l'occupation des sols par les variétés et de leurs différences génétiques, en estimant également la diversité génétique intra-variétale. Ce paramètre est important à prendre en compte pour les espèces qui, comme le blé, ont eu dans l'histoire de leur culture, des surfaces importantes cultivées avec des variétés génétiquement hétérogènes.

L'indicateur Ht^* a été appliqué au blé cultivé en France durant le XX^e siècle. Cette espèce de grande culture est importante

économiquement pour notre pays, premier producteur européen. Les données existant pour cette espèce permettent de travailler à l'échelle du département et sur des séries annuelles longues, en retraçant bien l'histoire des cultures de blé. La sélection chez cette espèce peut se décomposer en trois phases. Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les agriculteurs sélectionnaient eux-mêmes des variétés de pays, qui étaient alors génétiquement hétérogènes. Les entreprises de sélection génétique sont apparues peu à peu par la suite et ont produit des variétés plus homogènes dénommées « lignées anciennes » dans l'étude. Après la Deuxième Guerre mondiale, la mise en place de la réglementation sur le commerce des semences, du catalogue et des critères d'homogénéité a abouti à des variétés quasiment pures génétiquement ou « lignées pure modernes ».

Les données génétiques ont été recueillies grâce à des méthodes de génotypage et grâce à la littérature scientifique permettant d'évaluer le taux de diversité à l'intérieur des variétés de pays. Les données de répartition (de surfaces) en blé ont été collectées dans les archives départementales, les monographies et les bulletins du ministère de l'Agriculture. Une base de données spécifique a été créée pour collecter ces informations. Elle inclut 80 départements, 64 dates éche-

lonnées de 1912 à 2006 et 1 104 variétés génotypées. Les principales zones de culture du blé sont couvertes à partir de 1912.

La *Figure 1* permet de comparer l'évolution de Ht* à celle de deux indicateurs moins intégratifs mais néanmoins fréquemment utilisés : le nombre de variétés et l'indice de Nei (mesure des différences génétique entre variétés).

Alors que le nombre de variétés cultivées sur le territoire et dans les départements augmente sur la période 1912-2006, les différences génétiques entre les variétés sont globalement stables. La diversité mesurée par Ht* baisse fortement de 1912 à 1960 en raison du remplacement des variétés de pays et anciennes par les lignées modernes. Sur cette période, les niveaux de diversité sont assez différents entre les départements. Après les années 1960, Ht* ré-augmente légèrement puis stagne. Une décroissance s'amorce dans les années 2000. Les départements présentent des valeurs de Ht* de plus en plus similaires. On assiste donc à une homogénéisation génétique des départements avec quelques variétés prépondérantes dans les différents départements et de nombreuses variétés moins fréquentes mais génétiquement apparentées. Ces résultats doivent être nuancés du fait que les données anciennes sont plus rares que les données récentes, ce qui implique que les valeurs des indicateurs sont sous-estimées dans le début du XX^e siècle : la chute de Ht* serait donc plus marquée si les données étaient aussi fréquentes.

Cette évolution de Ht* peut être illustrée au niveau d'un département céréalier, l'Eure-et-Loir (*Figure 2*). Dans ce département, 46 années ont été étudiées (il a été possible de remonter jusqu'en 1878). Ht* chute entre 1878 et 1950 en raison de la perte de la diversité intra-variétale (remplacement des variétés de pays). En 1964, suite à la réorganisation de la sélection après la Deuxième Guerre mondiale (CTPS dans les années 1950), une variété moderne est prépondérante dans le département (Capelle Desprez, à 80 %). Dans les années 80, la valeur maximale de Ht* reste de 14 % inférieure à celle de 1912 (50 % en dessous de celle de 1878). Dans la dernière décennie, Ht* tend à diminuer alors que les 5 variétés les plus fréquentes ne couvrent plus que 60 % du territoire. Le nombre de variétés présentes est important, mais celles-ci sont génétiquement apparentées.

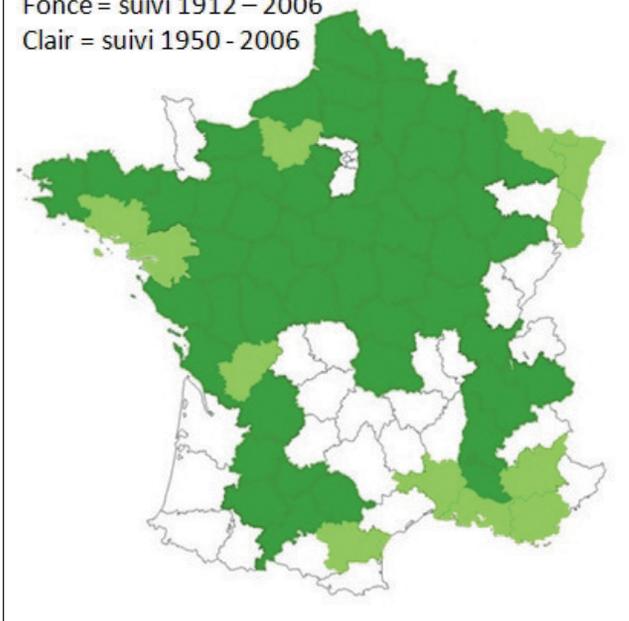
L'évolution de Ht* diffère également selon les régions (*Figure 3*). Nous avons utilisé une méthode d'agrégation des départements qui se ressemblent le plus pour les valeurs de Ht* sur la période étudiée. La *figure 3* montre que la modernisation agricole n'a pas été engagée à la même vitesse dans toutes les régions. Ainsi, les grands bassins céréaliers, qui apparaissent en marron foncé (nord, bassin parisien, centre, ouest, et sud-ouest), ont connu une modernisation plus précoce que l'est, le sud et l'extrême ouest. Les départements du sud-est de la France ont connu une vitesse de modernisation plus faible que celle des autres, car le nombre de variétés de pays cultivées au début du siècle y était déjà plus élevé que la moyenne.

Base de données:

- 80 départements
- 64 dates entre 1912 et 2006
- 1104 variétés génotypées

Foncé = suivi 1912 – 2006

Clair = suivi 1950 - 2006



Les bases de données sur lesquelles repose le calcul de l'indicateur Ht* ont été constituées dans 80 départements. Ceux où les données ont été recueillies sur la période 1912-2006 apparaissent en vert foncé. Les couleurs claires correspondent à un recueil sur la période 1950-2006.

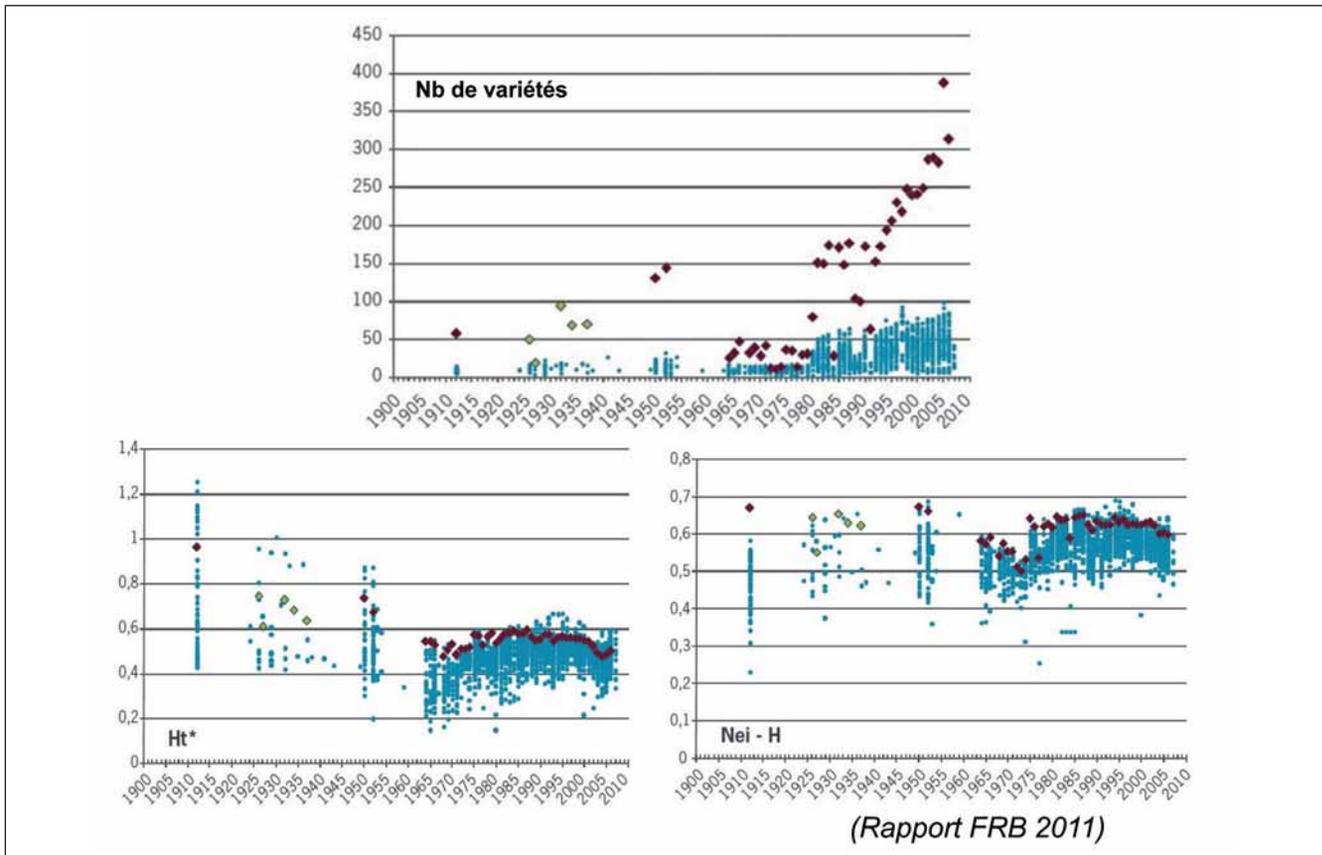


Figure 1. Comparaison de l'évolution de H_t^* à celle de deux indicateurs moins intégratifs mais néanmoins fréquemment utilisés : le nombre de variétés et l'indice de Nei (mesure des différences génétique entre variétés).

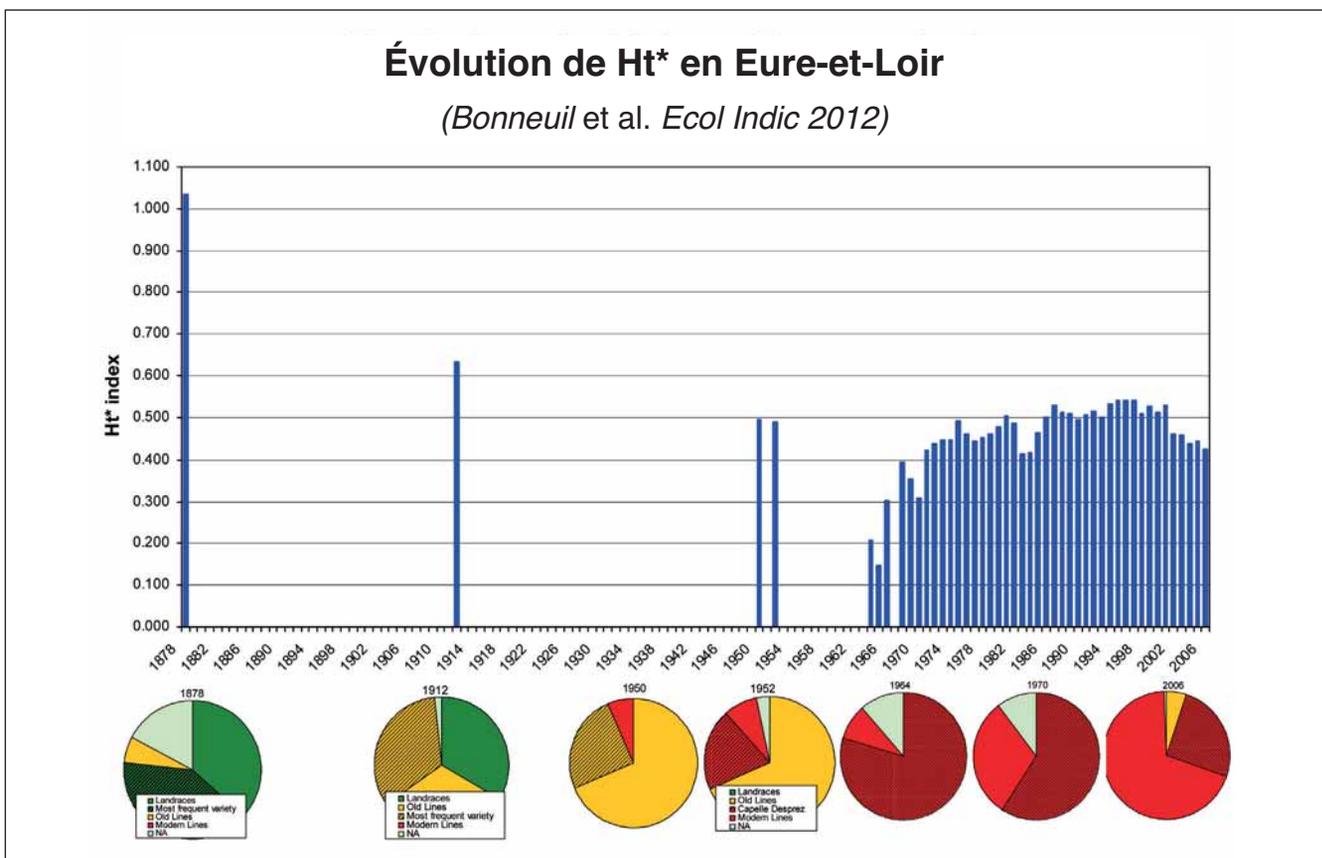


Figure 2. Évolution de H_t^* dans un département céréalier, l'Eure-et-Loir.

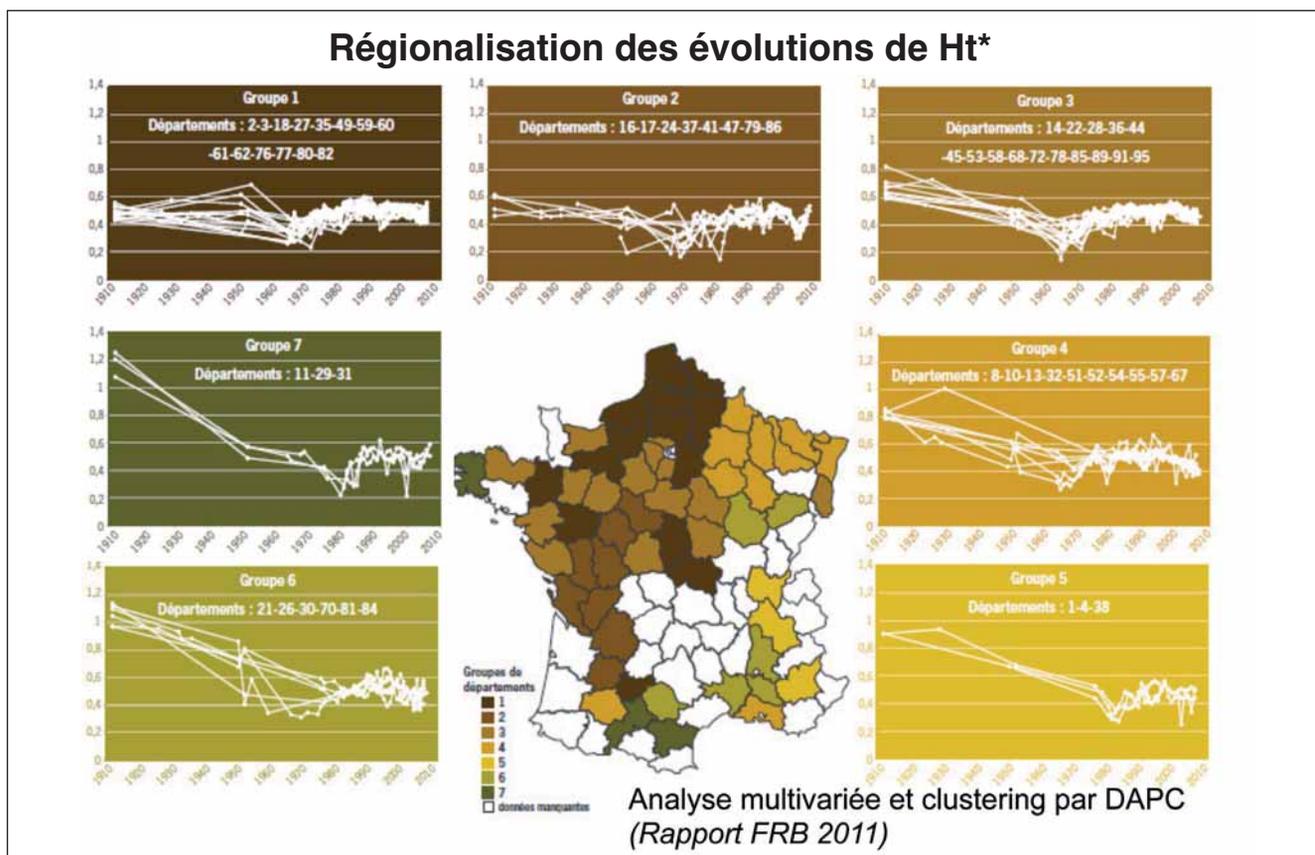


Figure 3. Évolution de Ht* en fonction des régions. Les variétés de pays ont notamment été conservées plus longtemps qu'ailleurs dans le sud-est de la France.

En conclusion, cette étude constitue un réel apport méthodologique par rapport aux travaux se basant sur le nombre de variétés, indicateur qui ne reflète pas la diversité génétique cultivée. Contrairement aux autres indicateurs, l'indicateur synthétique Ht* permet aussi d'identifier les étapes-clés de l'uniformisation des cultures. Cet outil peut être utilisé dans le cadre de politique de gestion de la biodiversité agricole et des services écosystémiques associés. Il peut être appliqué à toute espèce cultivée avec des données de répartition spatiales et génétiques. Par ailleurs, l'homogénéisation observée des cultures de blé pose question face aux changements actuels et à venir (nouvelles pratiques agronomiques, pathogènes, climat,...). Une analyse de données contextuelles permettra d'identifier parmi les pratiques agronomiques, les éléments déterminants de l'évolution de diversité observée. Ses consé-

quences sur les services écosystémiques de production et de régulation des pathogènes seront également étudiées.

Pour aller plus loin :

BONNEUIL C, GOFFAUX R, BONNIN I, MONTALENT P, HAMON C, BALFOURIER F & I GOLDRINGER (2012). A new integrative indicator to assess crop genetic diversity. *Ecological Indicators*. 23:280-289.

GOFFAUX R, GOLDRINGER I, BONNEUIL C, MONTALENT P & BONNIN I (2011). *Vers l'élaboration de tableaux de bord de suivi de la diversité génétique des plantes cultivées - Synthèse et application des indicateurs existants dans le cas du blé tendre cultivé sur le territoire français depuis un siècle*. (FRB, Paris, 2011) <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/synthese-sur-les-indicateurs-de-biodiversite-cultivee>

L'observatoire des abeilles



© L. Maréchal

L'Observatoire des abeilles a été lancé en 2010 en Île-de-France et vise à connaître la production de miel, à évaluer l'état de santé des ruches et à disposer d'indices sur la qualité de l'environnement. Les données sont recueillies grâce à un questionnaire et il est proposé aux apiculteurs de réaliser une analyse pollinique. Les premiers résultats sont désormais disponibles. Le nombre de participants a augmenté de 2010 à 2012, mais certaines zones de l'Île-de-France restent mal couvertes. La production de miel est assez faible dans la région et décroît depuis Paris vers la périphérie. La récolte 2012 a été mauvaise en raison des conditions climatiques. La mortalité est plus élevée en grande couronne qu'au centre de l'agglomération, sans que les causes (pathologies, réserves alimentaires insuffisantes, etc.) en soient connues. Les taux d'essaimage sont très élevés et peuvent atteindre 40 % en grande couronne. Les analyses polliniques montrent que le châtaignier est prédominant. Les pollens d'accompagnement sont extrêmement nombreux dans le cœur d'agglomération en raison de la diversité de fleurissements présents en ville.

Gérard ARNOLD Centre national de la Recherche scientifique (CNRS)

Je remercie Natureparif, qui a concrètement permis de faire avancer le projet d'Observatoire des abeilles depuis plusieurs mois, en permettant le regroupement de données accumulées depuis trois ans qui ont débouché sur les résultats préliminaires présentés ci-dessous. Le travail visait à valoriser les services rendus par les abeilles pour la production de miel et la pollinisation et à réaliser un état sanitaire des colonies en Île-de-France. Il s'agissait aussi de disposer d'indices sur la qualité de l'environnement, dont l'abeille est considérée comme un bon indicateur, dans les zones urbaines, les forêts et prairies et les espaces cultivés.

Le projet a été soutenu par Natureparif, par le LEGS/CNRS, par l'Association de développement apicole en Île-de-France (ADAIF) et par l'UNAF, et l'enquête a été mise en place avec ces organisations. L'étude est la première à être menée sur des bases scientifiques à une échelle régionale. En 2010 et 2011 dans le cadre du Concours Miel, il a été suggéré à l'ADAIF de transmettre aux apiculteurs envoyant un pot de miel un questionnaire en échange duquel il était proposé que Natureparif finance une analyse pollinique. La récolte a été mauvaise en 2012 et le concours n'a pas été organisé : l'équipe de Natureparif a donc contacté de nombreux apiculteurs en lien avec l'UNAF et la Société centrale d'apiculture, ce qui a permis de poursuivre l'action. Il faudra solliciter d'autres acteurs pour obtenir des résultats complémentaires en 2013, mais les apiculteurs semblent intéressés par ce projet, puisqu'ils ont commencé à répondre en grand nombre. Ils apparaissent satisfaits qu'une structure telle que Natureparif s'intéresse aux abeilles.

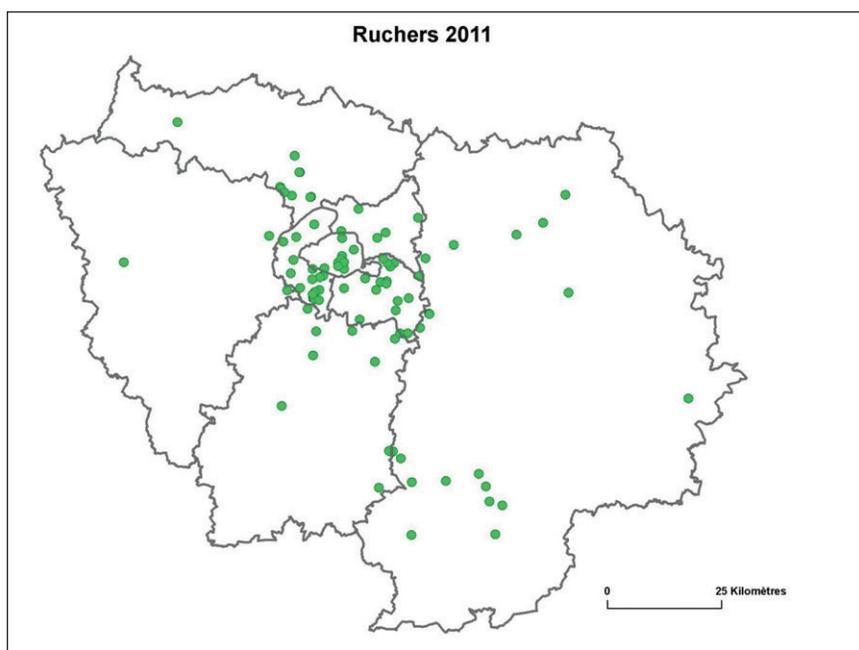
Les données collectées par le questionnaire portent sur la localisation du rucher, le nombre de ruches, la production de miel par ruche, la mortalité (et les éventuelles causes connues), ainsi que les pratiques apicoles (traitement contre le varone, nourrissements et nombre de visites) ; 120, 140 et près de 200 apiculteurs ont respectivement participé en 2010, 2011 et 2012. Certaines zones de l'Île-de-France ne sont pas couvertes dans les Yvelines, l'Essonne et la Seine-et-Marne, et il faudrait donc améliorer les conditions d'échantillonnage.

La production de miel n'est pas très élevée en Île-de-France et a tendance à diminuer depuis des décennies. La récolte par ruche productive est de l'ordre de 20 kilogrammes et a été de 14 kilogramme en 2012 en raison des conditions climatiques. Les récoltes les plus importantes sont effectuées à Paris et décroissent en s'éloignant vers la périphérie, ce qui confirme une tendance déjà observée. Le rapprochement de ces résultats avec la carte d'occupation des sols de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France est en cours, l'emplacement exact des ruches étant connu et les abeilles prospectant un rayon de butinage de 2 à 10 km autour des ruches. Les ruches produisant plus de 35 kilogrammes de miel sont situées à Paris et en petite couronne, mais ont été très rares en 2012. La production tend à s'abaisser en fonction du nombre de ruches dans les ruchers, la production étant surtout décroissante à partir de 10 ruches.

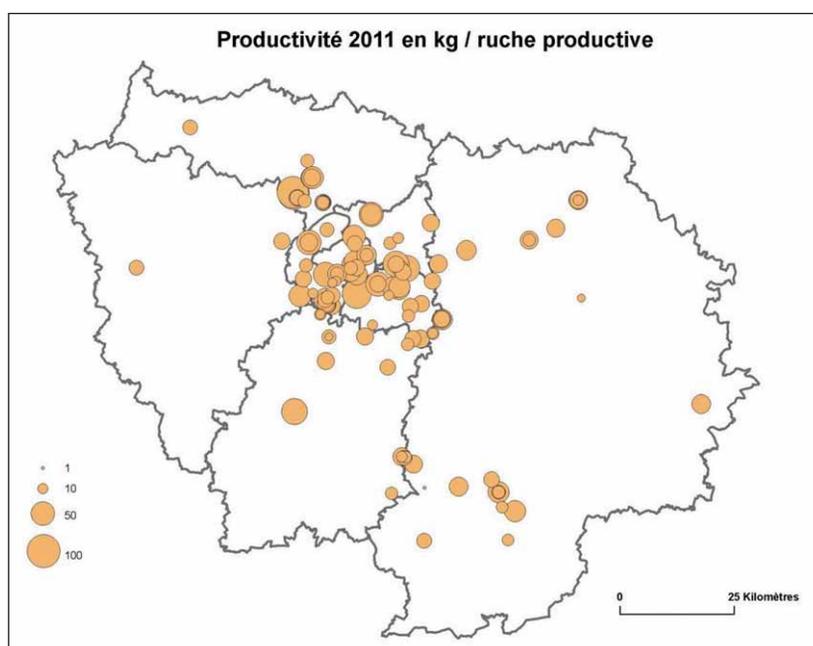
La mortalité a été de 7 % de 2010 à 2012 à Paris, de 8 % en petite couronne et de 17 % en grande couronne, sachant que les colonies ont pâti du redoux hivernal en 2012. Les mortalités se concentrent à la sortie de l'hiver. Il est difficile de



L'Observatoire francilien des abeilles permet de valoriser les services rendus par les abeilles domestiques, de réaliser un aperçu de l'état sanitaire des colonies et de disposer d'indices sur la qualité de l'environnement.



Carte de l'échantillonnage 2011 de l'Observatoire francilien des abeilles. Les données restent rares pour les zones céréalières et devront être complétées au cours du temps.



Carte des récoltes de miel 2011 en Île-de-France. Les récoltes les plus abondantes sont effectuées dans les ruches situées en cœur d'agglomération, où la ressource floristique est très variée.

connaître les causes de mortalité, car les apiculteurs les ignorent généralement. Les études sur la mortalité sont très coûteuses, car il faut mener des analyses de pathogènes et de résidus de produits chimiques. Il revient aux services de l'État de mener ces travaux, mais le programme incitant à prévenir les services vétérinaires publics en cas de fortes mortalités ne semble pas très suivi. Les apiculteurs ont aussi très peu répondu aux questions sur le traitement des ruches. Il n'existe que quelques apiculteurs professionnels en Île-de-France, mais les différences dans les soins apportés aux ruches (qui pourraient être évalué au travers du nombre de visites relevé par les questionnaires) ne peuvent expliquer les écarts de mortalité et de production observées. Il faudrait mener une analyse qualitative de terrain pour savoir si les ruches ont été atteintes par des pathologies ou par des intoxications, ou si les stocks de nourriture étaient insuffisants pour passer l'hiver.

Au mois de mai ou de juin, les colonies fortes donnent lieu à l'essaimage : la reine part alors avec la moitié de la colonie, ce qui fragilise les ruches et réduit la production de miel. Il faut donc savoir si la ruche a essaimé lorsque l'on analyse la récolte. Les taux d'essaimage relevés par l'Observatoire des abeilles sont très élevés : 20 % en 2011 et 36 % en 2012. Cela représente de fortes pertes pour les apiculteurs. Il faudrait savoir pourquoi 40 % des colonies essaiment en grande

couronne. L'abondance des récoltes liées aux champs de colza est une cause classique d'essaimage, mais ne semble pas expliquer *a priori* ce phénomène. Il faudrait mener une étude qualitative pour savoir pourquoi les apiculteurs n'ont pu les empêcher. Les taux peuvent être sous-évalués, car il est fréquent que les apiculteurs ne constatent pas les essaimages.

Le pollen est la source (protéique) de nourriture des abeilles. L'analyse pollinique des miels de 2010 montre que les pollens principaux (plus de 45 % d'une seule espèce) les plus présents sont les pollens de châtaigner, suivi de ceux du colza et de l'ailante. Les pollens rares ou isolés proviennent de 50 familles et d'une centaine d'espèces de plantes, ce qui reflète la diversité de l'offre. À Paris, les pollens principaux sont ceux du Châtaigner, de l'Ailante, des rosacées, du Sophora et de l'Érable. En grande couronne, d'autres pollens sont présents aux côtés du châtaigner. Le nombre de pollens d'accompagnement est élevé à Paris et très élevé en petite couronne en raison de la grande diversité de plantes et est moindre en grande couronne, où les abeilles se concentrent sur les pollens majoritaires. Enfin, un programme a été lancé sur les abeilles sauvages par le MNHN, ce qui permettra de mener une étude parallèle en Île-de-France.

Pour aller plus loin : www.natureparif.fr/abeilles

Des mesures symboliques pour soutenir les variétés de pays

Christophe BONNEUIL

Centre Alexandre Koyré (CNRS-EHESS-MNHN)

« Dans le cadre des mesures agro-environnementales (MAE) du deuxième pilier de la Politique agricole commune (PAC) actuelle, il est possible d'accorder des subventions aux agriculteurs au titre de la conservation de la diversité cultivée. Quelques régions ont mis en œuvre cette mesure. En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, des agriculteurs qui cultivent le Blé meunier d'Apt, une variété ancienne, perçoivent quelques dizaines d'euros par hectare. Des variétés de haricots sont soutenues en Nord-Pas-de-Calais. L'impact de ces financements concernant quelques hectares est néanmoins folklorique et n'aurait aucun effet sur un indicateur du type Ht. Pour faire remonter la valeur de ces indices, il faudrait jouer sur l'offre des coopératives, qui pourraient proposer des variétés plus diversifiées, ou augmenter le nombre de coopératives. L'indicateur Ht* pose directement la question de l'efficacité des mesures du deuxième pilier de la PAC. »*

Économie et gouvernance



Politique agricole commune : état des lieux et perspectives



© L. Maréchal

La PAC est la première des politiques de l'Union européenne par l'importance du budget, et était initialement destinée à assurer la sécurité alimentaire tout en stabilisant les marchés et en versant des revenus suffisants aux agriculteurs, sans tenir compte, au départ, des impacts sur l'environnement. Alors que le premier pilier de la PAC se concentre sur la production et sur les revenus des agriculteurs, le second a peu à peu été développé pour en contrecarrer les effets écologiques néfastes, mais reste peu efficace, contradictoire et moins bien financé que le premier : la conditionnalité environnementale des aides reste faible. La PAC doit être révisée à partir de 2013, et la Commission a proposé d'améliorer le premier pilier pour prendre en compte l'environnement, grâce au maintien des pâturages permanents, à la diversification des assolements et au maintien de 7 % de surfaces écologiques sur les exploitations. Mais ces mesures, si elles étaient adoptées, n'auraient qu'un impact timide si l'on tient compte de leur traduction concrète. Elles sont aussi largement remises en cause par le Parlement et le Conseil européens, de sorte que la PAC 2013 risque de n'apporter que de très faibles améliorations.

Arnaud GAUFFIER chargé de programme Agriculture durable, WWF France

Le WWF appartient au groupe PAC 2013, un collectif d'ONG environnementales, de solidarité internationale et d'organisations agricoles qui travaillent sur la réforme de la PAC. La mise en œuvre de la PAC date de 1962 et représente 400 milliards d'euros sur 7 ans, soit 40 % du budget de l'UE. Elle est la première politique de l'UE en termes budgétaires et dépend de la ligne budgétaire Gestion et préservation des ressources naturelles, qui inclut aussi le budget de la pêche.

Ses objectifs initiaux visaient à assurer la sécurité alimentaire de l'Europe et à stabiliser les marchés tout en apportant un revenu suffisant aux agriculteurs, sans tenir compte, à l'origine, de l'environnement. En 1984, les quotas laitiers ont été introduits pour faire face aux surproductions. En 1992, les prix garantis ont été supprimés et à partir de 2003, les aides versées aux agriculteurs ont été découplées de la production et les conditionnalités (notamment environnementales) ont été renforcées.

Ces réformes du premier pilier de la PAC ont été adoptées en grande partie pour tenir compte des exigences de l'OMC : dans les années 1980, les aides étaient versées sous forme de subventions à l'exportation et de mesures de soutien des marchés, les premières ayant beaucoup nuit aux agricultures des pays du Sud et ayant tendance à disparaître, la disparition des secondes étant aussi programmée. À partir de 1999, les paiements couplés ont été développés pour soutenir telle ou telle production, ce qui a de forts impacts environnementaux (positifs ou négatifs). Les aides découplées sont à présent liées aux surfaces et non plus à la production.

L'importance du deuxième pilier de la PAC augmente peu à peu depuis 1999, mais insuffisamment. Il représente moins du tiers du budget de la PAC, mais il n'est pas exclu qu'il se développe au travers de la prochaine réforme. Il ne repose que sur des mesures contractuelles et non obligatoires. Son efficacité est limitée, notamment en matière environnementale. Les considérations environnementales ne sont apparues que tardivement, à partir de 1992, au travers de quelques mesures de conditionnalité. En 2003, a été instaurée une véritable conditionnalité des aides, les sanctions financières ne dépassant toutefois pas, 5 % de leur montant en général.

L'objectif de sécurité alimentaire a été atteint, même si l'Europe reste très dépendante de certaines importations. Mais les dégâts écologiques sont considérables : 300 millions d'oiseaux agricoles ont disparu depuis 1980, 96 % des masses d'eau superficielles sont contaminées par des pesticides en France, 80 % des cours d'eau européens présentent des concentrations en nitrates trop élevées et 40 % des sols européens connaissent un déficit en matières organiques. Or, en parallèle, 89 % des Européens souhaitent que les politiques européennes protègent l'environnement.

La Commission européenne a proposé en 2011 des projets de règlements pour la période démarrant en 2014 afin de relégitimer la PAC dans un contexte politique de plus en plus tendu, en mettant l'accent sur les aspects environnementaux. Après une communication publiée en octobre 2010 et jugée intéressante par le groupe PAC 2013, car elle évoquait les notions de fourniture de biens publics, de services environnementaux et d'emploi agricole, la Commission européenne a

Publicité pour des engrais chimiques. Le recours aux engrais azotés de synthèse se généralise à partir de 1960 et rend possible une simplification radicale de l'agriculture, qui s'affranchit de la complémentarité avec l'élevage.

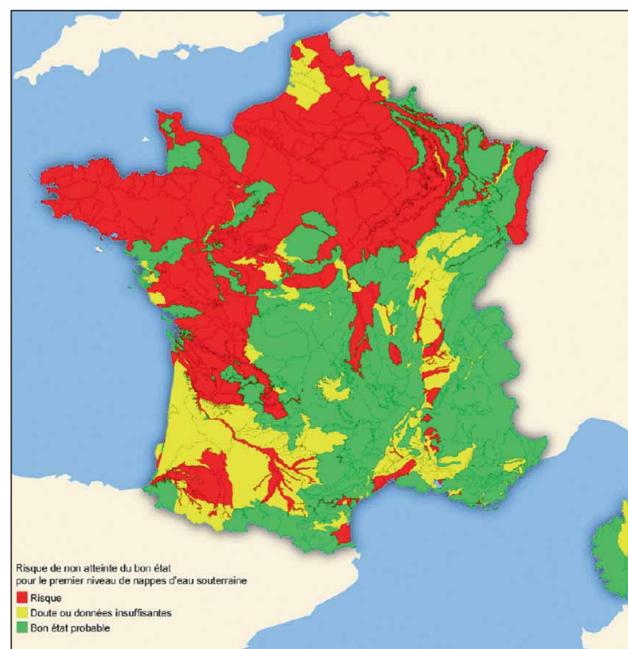


adopté une nouvelle communication en octobre 2011, qui ne retient que trois mesures obligatoires constituant le verdissement de la PAC.

Il s'agit de rendre le premier pilier plus écologique (à hauteur de 30 % des aides directes) à travers :

- le maintien des pâturages permanents ;
- la diversification des assolements, sur la base de trois cultures au moins. Il n'est pas prévu d'introduire des rotations obligatoires, ce qui empêcherait par exemple les cultures de blé sur blé pratiquées en Île-de-France. Les rotations blé-orge-colza, très problématiques du point de vue environnemental, ne sont pas davantage inquiétées ;
- le maintien de 7 % de surfaces écologiques sur les exploitations. Ceci a fait réagir la plupart des organisations agricoles, qui ont considéré que cela revenait à faire décroître de 7 % la SAU. Ces 7 % seraient constitués de jachères, de haies, d'arbres isolés, de bordures, de lisières, de bandes enherbées, de mares, etc. Le dispositif est déjà en vigueur en France à hauteur de 3 % (puis 4 % en 2013). Ces éléments, lorsqu'ils sont linéaires ou isolés, donnent lieu à un coefficient de surface-équivalent-topographique très avantageux, puisque certaines exploitations bocagères atteignent des valeurs de 200 % de SAU, ce qui n'a aucun sens : il faudra réviser la grille d'équivalence, sous peine de n'obtenir aucun résultat. En l'état actuel, l'objectif de 7 % pourrait contraindre une partie de l'Île-de-France, de la Champagne-Ardenne et de la Picardie, où les *open-fields* sont très étendus.

Ce projet risque d'aboutir à une réforme mineure, car elle ne revient pas sur des mesures ayant perdu leur sens. Il maintient les paiements découplés à l'hectare sans lien avec l'environnement, les productions et l'emploi. Il entérine la distinction entre le premier pilier et le second pilier (qui a pour but de réparer une partie des dégâts environnementaux du premier), et le déséquilibre budgétaire en faveur du premier pilier : en France, le premier pilier représente 9 milliards d'euros par an, contre un peu plus d'un milliard pour le second.



Risque de non-atteinte du bon état pour le premier niveau des nappes d'eau souterraine. En rouge, risque avéré (60 %). En jaune, doute ou données insuffisantes. En vert, bon état probable (30 %). L'agriculture conventionnelle est à l'origine de la plupart des pollutions de l'eau.

Hormis la Commission, les institutions européennes sont très conservatrices. Les États membres défendent les mesures minimales au Conseil européen, la France défendant tout de même le principe d'un verdissement obligatoire à hauteur de 30 %. Le Parlement européen a commencé à discuter la réforme de la PAC et a dans ce cadre commencé à examiner des projets de rapports, qui ont reçu plus de 7 000 amendements, ce qui montre l'exacerbation des tensions sur la question agricole. Il se comporte plutôt en tant que suiveur du Conseil et prend peu d'initiatives. Le risque est celui d'un détricotage des mesures de verdissement par la Commission de l'agriculture du Parlement européen : de nombreux députés européens souhaitent revenir sur les trois mesures obligatoires pour proposer un menu de mesures optionnelles parmi lesquelles les agriculteurs devraient choisir, restreindre le nombre de cultures obligatoires à deux, réduire le taux de SAU réservée à la biodiversité à 2 %, etc.

Le budget de la PAC est lié au budget de l'UE et devrait être décidé fin novembre 2012 par le Conseil européen et pourrait être réduit de 10 % à 20 %. Dans ce cas, de nombreuses organisations agricoles menacent de refuser le verdissement de la PAC. Ces coupes affecteraient de plus le second pilier, déjà insuffisamment doté. Dans ces conditions, la PAC survivra-t-elle après 2020 alors que l'opinion européenne désigne l'emploi et l'environnement comme les deux premières priorités, et que le projet actuel ne répond pas à ces enjeux ?

Pour aller plus loin : www.europa.eu/agriculture

Eau et agriculture : évaluations, freins et leviers d'action en Île-de-France



© L. Maréchal

L'eau est un argument très pertinent pour faire le lien entre agriculture et environnement. Les Agences de l'Eau collectent les redevances des usagers des bassins versants et distribuent des aides visant à la protection des zones de captage et de la qualité de l'eau, très souvent au titre du second pilier de la PAC, mais aussi au travers de dispositifs d'animation et d'investissement. La protection des zones de captage donne toutefois lieu à des programmes d'actions d'efficacité très variable, à l'image de MAE parfois peu consistantes et toujours contractuelles, et le contexte reste peu incitatif au vu des sommes mises en jeu par le premier pilier de la PAC. Certains acteurs, tels que les Chambres d'Agriculture, sont souvent peu coopératifs et il est important de pouvoir s'appuyer sur des synergies entre acteurs, comme le montrent les actions courageuses d'acquisitions foncières entreprises par certains départements pour protéger des zones de captage menacées. D'autres leviers peuvent être utilisés pour soutenir les filières : l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a ainsi investi dans une légumerie biologique et dans une unité de production de semences biologiques. La création d'un observatoire des flux sous-racinaires serait aussi intéressante pour établir des constats partagés et éviter les postures de déni.

Sarah FEUILLETTE Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)

Six Agences de l'Eau existent en France depuis 1964 et collectent à l'échelle des bassins versants les redevances payées par tous les usagers, en partie de façon proportionnelle à la pollution. Elles utilisent ces sommes pour subventionner des projets favorisant une meilleure gestion de l'eau. Les montants en jeu sont minimes par rapport à ceux de la PAC. Dans le bassin Seine-Normandie, la PAC distribue 2 milliards d'euros alors que le budget de l'AESN pour l'agriculture ne représente que quelques dizaines de millions d'euros : or les aides du premier pilier de la PAC vont globalement à l'encontre de l'action de l'Agence de l'Eau. La plupart des mesures financées par l'AESN font partie du deuxième pilier, au titre des MAE, mais elle finance aussi de l'animation et des investissements.

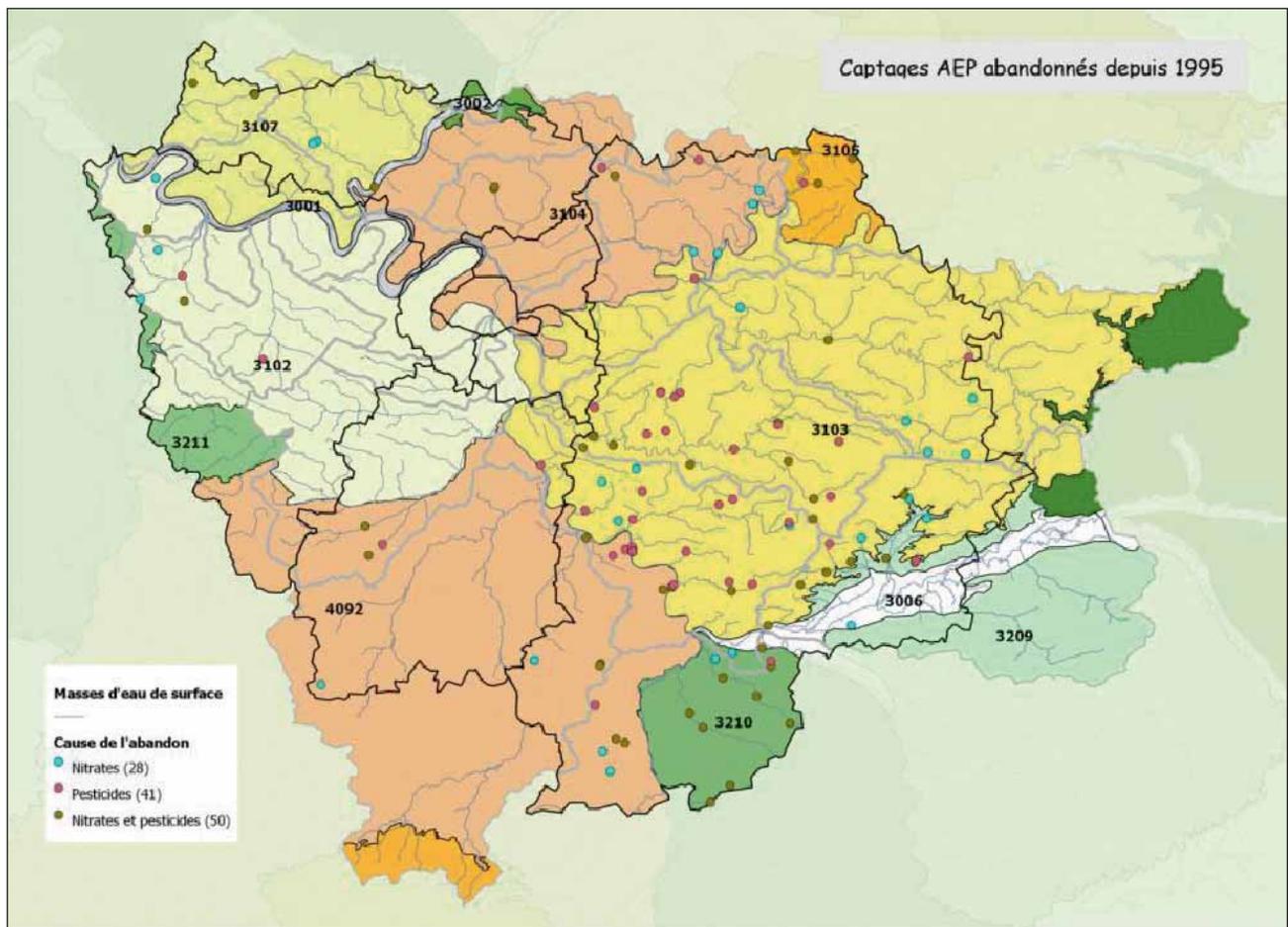
Le service des évaluations de politiques publiques, des études économiques et de la prospective de l'AESN a récemment effectué une évaluation de la politique de protection des aides de captage. Alors que les aides étaient il y a quelques années réparties sur les territoires, il a été jugé plus intéressant de se concentrer essentiellement sur les captages d'eau, même s'il s'avère à présent souvent inutile d'intervenir sur les captages d'eau les plus dégradés.

L'eau peut sembler être un argument particulièrement adapté pour relier agriculture et environnement, et peut permettre de construire des indicateurs. La Région Île-de-France a récemment financé une étude pour évaluer les services rendus par l'agriculture biologique, et il est apparu que les avantages les plus faciles à chiffrer concernaient l'eau et non la biodiversité, point plus difficile à évaluer. Un

récent rapport du Commissariat général au développement durable sur le coût des pollutions agricoles porte essentiellement sur l'eau et estime que ce coût atteint un milliard d'euros si l'on tient compte des nitrates et des pesticides. L'eau est aussi un argument fort vis-à-vis de la population et peut parfois devenir, lorsqu'il faut abandonner des captages, une question d'urgence sanitaire et de durabilité de gestion des services. Les risques de contentieux sont aussi réels.

Depuis 10 ans, 330 captages ont été abandonnés sur le bassin Seine-Normandie en raison de trop forts taux de nitrates ou de pesticides. Pour agir de façon préventive, l'Agence de l'Eau délimite une aire de captage, puis effectue un diagnostic des pressions agricoles et définit un programme d'action qui est mis en œuvre.

Il faut se garder des effets d'affichage et être attentifs aux indicateurs utilisés. À la suite du Grenelle de l'environnement, il a été demandé de concevoir des programmes d'actions sur la base desquels sont jugées des actions publiques, alors qu'il serait plus pertinent de considérer les résultats de terrain. Certains programmes se contentent d'effectuer des actions de sensibilisation ou de substituer certaines molécules pesticides par d'autres. Le contexte est peu incitatif, car les aides du deuxième pilier sont volontaires et parce que leur montant est généralement compensatoire ; une aide à la conversion à l'agriculture biologique représentera par exemple 200 euros par hectare, alors que le blé se vend à 250 euros la tonne. L'agriculture biologique représente pourtant un changement de système particulièrement intéressant, parce qu'il est en principe pérenne et parce qu'il est assorti de contrôles.



La plupart des captages abandonnés le sont pour des raisons de pollutions aux nitrates et/ou aux pesticides. Ces abandons sont coûteux pour la collectivité et donnent lieu à des interconnexions ou la recherche de nouvelles ressources plus lointaines, ce qui ne saurait constituer une solution à terme.

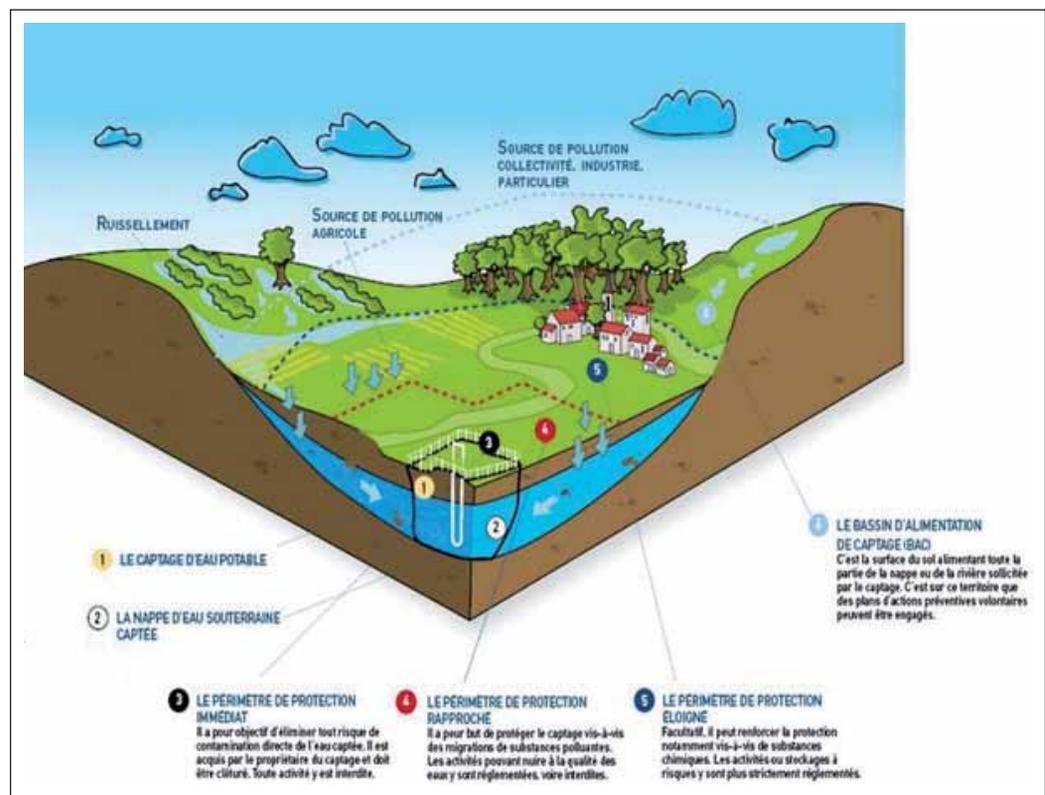


Schéma d'une aire (ou bassin) d'alimentation de captage avec ses trois périmètres réglementaires.



La légumerie biologique de Flins (Yvelines). L'Agence de l'eau Seine-Normandie considère le soutien des filières comme l'un des leviers efficaces pour protéger la qualité de la ressource en eau.

Un autre indicateur peu informatif est celui de la surface des aides de captages en MAE, car les MAE regroupent tous types de mesures. Certaines MAE sont ainsi sensées compenser le fait que des agriculteurs utilisent 30 % de moins de pesticides que l'indice de fréquence de traitement local, alors que bien souvent, ce niveau est déjà atteint lors de la contractualisation. L'INRA a montré qu'une telle baisse ne traduit pas un réel changement. Une étude a par ailleurs montré qu'en Seine-et-Marne, 25 millions seraient dépensés par le biais des MAE de ce type simplement pour maintenir le système en place. Certaines MAE Eau ne présentent donc aucune efficacité. Les indicateurs reflétant des dépenses effectuées au titre de la préservation des captages d'eau sont aussi peu fiables, car les mesures prises peuvent être sans effet. Il existe cependant une forte pression de la part des services de l'État pour financer des MAE peu efficaces.

Il est essentiel de s'appuyer sur des synergies entre acteurs. Le Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux a produit un rapport sur l'agriculture et les captages d'eau, qui affirme que les Chambres d'Agriculture ne sont pas très qualifiées en la matière, puisqu'elles sont à la fois juges et parties. Ainsi, en Île-de-France, la surface de la zone vulnérable d'un point de captage définie par l'hydrogéologue a été très fortement réduite par la Chambre d'Agriculture, ce qui montre l'importance des jeux d'acteurs. Par ailleurs, Eau de Paris s'est battue pour l'ouverture d'un engagement unitaire, c'est-à-dire d'une MAE permettant de

faire passer l'aide de l'AESN à la conversion à l'agriculture biologique à 400 euros par hectare. Les services de la DRIAAP ont bloqué la mesure pendant deux ans jusqu'en février 2012, ce qui montre qu'il est difficile d'agir.

Il faudrait redéfinir les missions d'acteurs tels que les Chambres d'Agriculture et les SAFER, et ouvrir leurs conseils d'administration aux collectivités, aux associations environnementalistes, etc. Il faut faire en sorte que les collectivités aient une plus forte prise sur les zones vulnérables des aides de captage, qui représentent 5 % de la surface agricole utile (SAU). De nombreuses collectivités veulent agir, mais se heurtent à la réglementation européenne de la concurrence, qui interdit aux collectivités d'utiliser l'argent de l'eau pour créer des mesures préventives. Intervenir sur ces points modifierait le jeu d'acteurs.

Des départements tels que la Manche, l'Eure-et-Loir ou la Seine-Maritime se sont trouvés confrontés à des urgences sanitaires après réaction très rapide de nappes phréatiques qui montraient l'insuffisance des mesures agronomiques, et ont mené des actions courageuses d'acquisitions foncières pour protéger les captages. La recherche agronomique devrait aussi être plus massivement orientée vers les systèmes durables, et venir soutenir les agriculteurs, comme cela a été le cas à Vittel lorsque l'entreprise d'exploitation de l'eau a décidé de protéger les captages en agissant sur les systèmes de production agricole. En Île-de-France, les défenseurs de la qualité de l'eau peuvent compter sur le soutien de la Région et d'Eau de Paris.

Un levier d'action très efficace réside dans le soutien des filières, notamment biologiques. À titre expérimental, l'AESN a décidé de subventionner des investissements non directement liés à l'eau. Il s'agit de la légumerie biologique de Flins (Yvelines), qui permet aux producteurs locaux installés sur une surface de 100 hectares d'approvisionner la restauration collective en Val-de-Seine, mais aussi de l'unité de production de semences biologiques de Maine (Essonne), qui fournit 1 500 tonnes de semences, ce qui permet de semer 500 hectares. Sa capacité sera multipliée par 10 en dix ans. Ces actions semblent *a priori* plus efficaces que des MAE non pérennes.

Afin de dépasser les freins existants, il faudrait dépasser les postures de déni du monde agricole grâce à la création d'un observatoire des flux sous-racinaires qui permettrait de montrer que ces flux restent excessifs. Il faut aussi être capable de répondre aux arguments classiques productivistes du type « il faut nourrir le monde » en montrant l'importance des gaspillages et le rôle du changement des modèles alimentaires. Il faut s'efforcer de mieux valoriser les mesures ambitieuses permettant d'agir globalement sur les systèmes. Il faut enfin démontrer l'urgence des problèmes afin de déplacer les compromis entre qualité de l'eau et agriculture, bénéficier d'un meilleur portage politique à tous les niveaux, et soutenir les filières.

Pour aller plus loin : www.eau.seine-normandie.fr

Chimie verte, industrie chimique et agriculture



© L. Maréchal

Laura MAXIM CNRS

Les liens entre le secteur agricole conventionnel et la chimie sont très étroits. Depuis une vingtaine d'années s'est développé le concept de « chimie verte », qui vise l'amélioration de l'impact de la chimie sur l'environnement et la santé. On peut décrire trois modèles de lien entre chimie verte et agriculture. Le premier est celui des « douze principes », qui propose un ensemble d'améliorations en recherche et développement en chimie, afin d'optimiser les impacts en matière énergétique, environnementale et toxicologique. Le deuxième modèle est celui de la « chimie verte fondée sur les lois de la nature », qui permettrait la synthèse de molécules plus aisément métabolisées par les organismes vivants. Un troisième modèle est celui de « la chimie de l'écologie », qui décentre l'action du chimiste vers la compréhension des processus chimiques mis en œuvre par les méthodes agro-écologiques. Les arbitrages capables d'orienter les relations entre chimie et agriculture dépendent à la fois de la sphère académique et industrielle, que des décisions économiques et politiques.

Il existe un lien étroit entre l'évolution du secteur agricole et celle de l'industrie chimique dans le cadre du modèle d'agriculture dit conventionnel, qui est intensif en intrants. Depuis quelques années en France et depuis les années 2000 aux États-Unis est évoquée l'idée d'un « verdissement » de la chimie, notamment en matière de recherche et d'innovation. Plusieurs définitions sont données aux changements portés par la recherche et développement en chimie dite « verte ». Il n'y a pas lieu de croire qu'ils évolueront uniquement grâce à une dynamique de la communauté académique, mais aussi en fonction des choix politiques et économiques.

On peut distinguer trois modèles de chimie verte dans ses liens avec l'agriculture. D'une part en fonction des définitions de cette chimie verte et de son application à l'agriculture, mais d'autre part eu égard aux rôles relatifs des disciplines de la chimie, de la biologie, de l'écologie, de la toxicologie et de l'écotoxicologie. Ces trois modèles sont liés à des modèles économiques différents en matière de lien entre le global et le local en recherche et développement, mais aussi pour l'agriculture et pour l'industrie chimique. Chaque modèle sera illustré par quelques exemples.

La définition la plus connue de la chimie verte est celle des « douze principes » définis par Paul Anastas et John Warner. Le travail traditionnel des chimistes visait à répondre à deux objectifs. La synthèse des substances visait à obtenir une certaine utilité en minimisant le coût de production, sans accorder une véritable attention aux effets sanitaires et environnementaux des substances. La chimie verte ajoute alors ces derniers critères au travail de recherche de la syn-

thèse des molécules, ce qui représente un changement radical en termes de responsabilité de la recherche. Cette responsabilité était jusqu'à une période récente attribuée essentiellement aux utilisateurs finaux, dans la lignée de la réglementation élaborée dans les années 1960 et 1970. Cette dernière se concentre sur les conditions d'exposition aux substances de synthèse qui sont toutes plus ou moins toxiques, en limitant cette exposition en-dessous des doses produisant des effets. Ce type de responsabilité est porté par les autorités ou par l'industrie.

L'idée de chimie verte modifie ce dispositif en reportant la responsabilité sur les chimistes. Paul Anastas et John Warner affirment ainsi que « lorsqu'un(e) chimiste prend son stylo et une feuille de papier pour concevoir une nouvelle substance, il (elle) prend déjà des décisions capitales sur la manière dont la substance sera utilisée, sur la production éventuelle de déchets dangereux, sur l'exposition éventuelle d'ouvriers à des produits toxiques, et ainsi de suite. » Ils ont en 1998 proposé douze principes qui se réfèrent principalement à :

- la limitation des dépenses énergétiques ;
- la réduction de l'usage des ressources non renouvelables (essentiellement grâce à la substitution de végétaux au pétrole en tant que matière première) ;
- la réduction de la quantité de substances et de déchets toxiques dans le processus de synthèse ;
- la conception de processus de synthèse moins dangereux ;
- la recherche d'alternatives aux solvants et polluants ;
- la conception des produits en vue de leur dégradation finale dans l'environnement ;
- la synthèse de substances intrinsèquement peu toxiques.

Malgré ces travaux, les chimistes se revendiquant de la chimie verte forment encore une minorité. Dans ce modèle, les chimistes restent les leaders de la recherche et développement, mais ils doivent apprendre à travailler avec des agronomes (ce qui est le cas en France). L'apprentissage de la collaboration avec les toxicologues et les écotoxicologues, afin d'évaluer les propriétés de la substance avant son usage, est plus malaisé. L'organisation de l'industrie chimique dans le « modèle des douze principes » reste classique : marchés globaux, firmes multinationales. Les facteurs de spécificité ne sont pas liés au caractère local des écosystèmes et des productions, mais à la réglementation et aux espèces nuisibles à gérer – puisque l'un des objectifs de ce mode de chimie verte en agriculture consiste à obtenir la plus grande sélectivité possible.

Le respect des « douze principes » correspond à un idéal rarement atteint en réalité. La plupart des produits de cette chimie ne respectent que certains de ces principes. Ainsi, les néonicotinoïdes sont une famille de pesticides comprenant le Gaucho® par exemple, qui a été suspendu en France en enrobage des semences de tournesol et de maïs, en raison de ses effets sur les abeilles. Les arguments apportés en faveur de leur caractère « vert » font référence au fait que ces produits sont inspirés d'extraits botaniques et qu'ils sont spécifiques aux insectes. Le pesticide Spinosad a quant à lui remporté le prix pour la chimie verte de l'EPA. C'est un biopesticide développé à partir d'un micro-organisme au travers d'un processus de fermentation en semi-synthèse très peu toxique pour les êtres humains, mais très toxique pour les abeilles. Certains industriels incluent aussi les OGM parmi les résultats de la chimie verte, ce qui dans le contexte des controverses actuelles peut être interprété comme une logique de *greenwashing*.

L'utilisation d'agro-ressources comme matière première pour la production de substances entre dans le champ des douze principes. La définition donnée en 2006 par l'INRA pour la chimie verte était « *la chimie des nouvelles énergies et des nouveaux produits et matériaux issus de l'agriculture* ». Certains bioplastiques sont produits à partir de ressources renouvelables végétales et sont également biodégradables, ce qui constitue un exemple plus positif.

Le second modèle est celui de la chimie verte fondée sur les lois de la nature, suggérée en 1996 par deux autres chercheurs, Roger Garrett et Steven de Vito. Il s'agit d'une chimie qui permettait la synthèse de substances qui seraient facilement et rapidement métabolisées et excrétées par les organismes vivants. L'idée est empruntée à la chimie pharmaceutique, mais n'avait d'abord pas été reprise dans le domaine de la chimie industrielle ou appliquée à l'agriculture. Il ne s'agit plus d'orienter la recherche vers un optimum conciliant un maximum d'utilité avec un minimum de toxicité, mais du respect le plus fidèle des mécanismes biologiques. Or, il est aujourd'hui rare de connaître les mécanismes de la toxicité d'une substance, même lorsque la dose toxique est connue. Ce modèle est apparu éloigné du mode de raisonnement



1^{er} modèle de « chimie verte », celui des « douze principes », qui recherche l'optimisation des impacts.



2^e modèle : celui de la « chimie verte fondée sur les lois de la nature », dont les biocarburants sont issus.

classique de chimistes, alors que la définition selon les « douze principes » était plus proche de ce dernier, qui permet d'ignorer les processus du vivant. Les connaissances des chimistes en ce domaine sont d'ailleurs, du fait de leur formation universitaire, très restreintes.

Ce modèle est très peu développé, et l'un des rares exemples existants est celui de l'utilisation des phéromones pour le contrôle des organismes nuisibles. Le modèle industriel reste classique. La synthèse des molécules est artificielle, mais le travail des chimistes s'appuie sur la compréhension des processus biologiques et sa manipulation chimique. Les chimistes restent leaders, mais la méthode de R&D est totalement modifiée, car il ne s'agit pas seulement de collaborer avec des agronomes ou des toxicologues. Les marchés peuvent rester globalisés et les procédés semblent compatibles avec une agriculture biologique à grande échelle.

Le troisième modèle exclut l'industrie chimique de l'évolution du secteur agricole, et peut être nommé « chimie de l'écologie ». Il s'agit d'une chimie qui viendrait en soutien des méthodes agronomiques en agro-écologie. Le film récent de Marie-Monique Robin, *Les moissons du futur*, présente



© Copyright à nous fournir. Merci.

3^e modèle de « chimie verte », la « chimie de l'écologie », dont l'agroforesterie est un exemple opérationnel.

l'exemple d'une technique de répulsion-attraction, dans laquelle la chimie se borne à comprendre les mécanismes biochimiques mis en œuvre par les végétaux. Cette technique est utilisée au Kenya pour contrôler la Pyrale du maïs et l'Herbe des sorcières et utilise deux végétaux : le Desmonium et l'Herbe à éléphant. Le premier, cultivé autour des champs de maïs, est répulsif pour les pyrales qui sont attirées par l'Herbe à éléphant, où elles déposent leurs œufs. Cette dernière sécrète des substances gluantes qui tuent ses larves. Le Desmonium permet de fertiliser le sol en azote, de le protéger contre l'érosion et d'empêcher le développement des racines de l'Herbe des sorcières. Cette technique est le résultat d'un projet de recherche dans lequel la chimie et la biologie ont permis la compréhension des mécanismes des espèces mises en relation avec l'écosystème agricole local.

Dans ce modèle, les chimistes ne se trouveraient plus au centre du modèle de R&D, mais bien les écologues et les biologistes, les chimistes venant en appui pour étudier les processus biochimiques. L'industrie chimique ne jouerait presque plus aucun rôle, la R&D débouchant directement sur la création de techniques agricoles. La R&D de ce modèle est très localisée, et très intensive en production des connaissances, au contraire du contexte actuel où le terme d'économie

de la connaissance est utilisé pour décrire un modèle d'innovation globalisée dans lequel les connaissances sont extrapolables dans le monde entier. Or, c'est tout le contraire pour cette définition de la chimie verte, et de la R&D associée, qui ne serait plus industrielle, mais en somme agricole et localisée, adaptée à l'agro-écosystème considéré.

En conclusion, la direction des changements de la R&D en chimie verte vers l'un ou l'autre de ces modèles sera essentiellement influencée par des choix à la fois techniques et économiques et politiques, mais pas nécessairement liés d'abord à l'agriculture. Les choix de modèles agricoles ne peuvent être définis isolément des choix d'évolution de la politique industrielle et de la chimie. Ce lien est pourtant rarement fait dans le cadre des discussions sur les politiques agricoles. Pourtant, au vu du succès de la production d'une industrie chimique mondialisée, qui continue à croître malgré la crise économique, il apparaît essentiel de ne pas l'ignorer. L'évolution de l'agriculture, de l'industrie chimique et des politiques de R&D en chimie devrait être pensée solidairement et en interaction avec les autres disciplines.

Pour aller plus loin :
www.iscc.fr/spip.php?article1501

Quelles politiques pour une transition écologique de l'agriculture ?



© L. Maréchal

Les systèmes d'agriculture conventionnelle reposent sur des monocultures clonales de plantes fragiles qui nécessitent l'adaptation du milieu au moyen des intrants chimiques et qui appauvrissent considérablement la biodiversité, de la même façon que les labours détruisent les sols. L'agriculture traditionnelle et biologique repose au contraire sur l'adaptation des variétés aux milieux, la biodiversité étant considérée comme un facteur de production indispensable à la fertilité des sols et à la protection contre les pathogènes et les ravageurs : les infrastructures agro-environnementales sont donc une condition essentielle de la production. La liberté de circulation et d'échanges des semences est aussi fondamentale pour adapter les variétés aux terroirs. Il faut donc agir pour faire évoluer les systèmes agricoles dans leur ensemble en promouvant clairement l'agriculture biologique comme le modèle à viser, comme l'a fait la Suisse. Pour cela, il faudrait revoir la PAC et adapter les politiques nationales et locales. Il faut aussi penser des modalités de transition progressive depuis la grande agriculture conventionnelle vers les cultures associées et l'agriculture biologique, en associant culture et élevage, en fertilisant les sols par des moyens organiques, en revoyant les assolements, en supprimant progressivement les labours, etc. Il faudra finalement reconstituer peu à peu les mosaïques paysagères, condition de la santé des écosystèmes ruraux et agricoles.

Jacques CAPLAT administrateur d'Agir pour l'Environnement, agronome

À l'échelle française, 55 % du territoire est occupé par l'agriculture, qui représente un espace majeur de la biodiversité à l'échelle de la France. Les pesticides sont présents dans l'eau, dans l'air, dans les brouillards et dans les eaux de pluie, y compris en ville, car ils sont extrêmement volatils. La pression des pesticides sur le milieu naturel est devenue universelle, ce qui est une cause importante de réduction de la biodiversité.

Par ailleurs, les monocultures induisent une très faible biodiversité. C'est encore plus le cas des cultures génétiquement peu diverses telles que la quasi-totalité des blés cultivés en Europe, qui ont en commun l'ascendant Noé pouvant être semé tardivement. Dès lors que 25 % de la surface d'Île-de-France est cultivée en blé, et que 7 variétés occupent 70 % des surfaces de blé, 20 % de la surface de la région est couverte par un écosystème extrêmement pauvre. Les techniques qui accompagnent ces monocultures clonales créent aussi de forts dégâts directs et indirects sur la biodiversité. L'impact de la biodiversité cultivée sur la biodiversité en général est donc considérable.

La biodiversité devrait avant tout être un facteur de production pour l'agriculture. À court terme, l'extension des infrastructures agro-environnementales (haies, talus, surfaces enherbées, arbres isolés, etc.) provoque la baisse des surfaces cultivées, mais elles améliorent la protection des parcelles face aux parasites et maladies grâce aux auxiliaires de culture (insectes, batraciens ou mammifères prédateurs des parasites), renforcent la fertilité des sols grâce à l'enracinement profond des arbres. Par exemple, les agriculteurs

en système de grandes cultures conventionnelles sont confrontés au problème de la fonte des semis, notamment en raison de la présence de limaces contre lesquelles sont utilisés des pesticides. Les néonicotinoïdes sont en particulier des insecticides systémiques qui restent dans les tissus des plantes cultivées, de la semence jusqu'à la récolte, et ont un impact catastrophique sur l'environnement. À l'inverse, les haies et bandes enherbées abritent en particulier des carabes, prédateurs des limaces, qui réguleront les populations et qui protègent parfaitement les semences. Tous les agriculteurs biologiques ayant réimplanté des haies et des bandes enherbées en témoignent, et n'ont aucun besoin des néonicotinoïdes. Ces éléments sont donc des facteurs de production très positifs à long terme à l'échelle globale.

L'agriculture commence par le sol, et il faut donc d'abord commencer à arrêter de les détruire en cessant d'employer



© Film Home

Des monocultures hyper-mécanisées, sans aucune biodiversité.

les pesticides : les fongicides qui attaquent les champignons du sol, les herbicides qui tuent la microflore des sols et les insecticides tuent sa microfaune. Le labour profond est aussi une catastrophe s'il est pratiqué de façon systématique. Or, le projet européen de Directive Sols a été stoppé notamment à cause de la France.

Les semences sont aussi fondamentales. Aujourd'hui, les modes de gestion des semences bloquent les pratiques alternatives : pour inscrire une variété au catalogue, les critères à respecter sont aberrants et ne correspondent pas à l'agriculture biologique. Or seules les variétés inscrites peuvent être achetées par des agriculteurs. La loi interdit aussi les échanges marchands et non marchands de semences entre agriculteurs. La loi votée en novembre 2011 prive en outre les agriculteurs sélectionneurs de leurs propres sélections au profit de l'industrie et attribue à cette dernière le résultat de 10 000 ans de sélection paysanne. Une des premières mesures politiques à prendre consisterait donc à abroger cette loi inacceptable, dont les décrets n'ont heureusement pas encore été adoptés. Il faudrait aussi réformer les catalogues et faire en sorte que la France respecte intégralement le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA).

Intervenir à la marge sur les techniques existantes ne peut être suffisant. Les MAE de la PAC, et les substitutions de molécules, par exemple, n'ont qu'un impact très limité et ne permettent pas de remettre en cause le système de l'agriculture conventionnelle, qui n'est pas la seule voie possible. Celui-ci s'est imposé en généralisant au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale une technique de sélection produisant des variétés obtenant des rendements très élevés dans des conditions virtuelles, mais inadaptées à la réalité des écosystèmes. C'est pourquoi il a fallu apporter de très grandes quantités d'engrais pour adapter le milieu aux variétés, et non l'inverse – ce que pratiquait l'agriculture depuis 10 000 ans.

Alors que les variétés et les races sélectionnées en adéquation avec leur milieu ne sont pas fragiles, il en découle une très grande fragilité de plantes et d'animaux sélectionnés dans des conditions aberrantes. Les plantes doivent donc être protégées par des pesticides. Le système conventionnel repose en outre sur la monoculture et sur une hypermécanisation qui faisait sens après-guerre (car il fallait alors libérer des bras pour l'industrie et la reconstruction de la France), mais qui n'est plus d'actualité alors que le chômage est généralisé.

L'agronomie a montré que les « cultures associées » (plusieurs cultures dans la même parcelle) possèdent les meilleurs rendements. C'est d'autant plus le cas lorsque des légumineuses sont intégrées aux associations de plantes, car elles synthétisent l'azote atmosphérique en azote organique, et fertilisent naturellement le sol. Par ailleurs, les racines profondes des arbres permettent de puiser les éléments minéraux de la roche-mère (potassium, phosphore). À



Cultures associées en France : mélange céréales-légumineuses avec haies.

l'exception des arbres, il faut également assurer des rotations de cultures (succession dans le temps). Les études existantes montrent que dans les milieux non tempérés, qui sont les plus fréquents sur Terre, ces systèmes obtiennent de meilleurs rendements à l'hectare que la monoculture soutenue par la chimie. Il est démontré que l'agriculture biologique est la plus apte à nourrir la population mondiale.

Il est donc possible de construire d'autres systèmes de culture en utilisant des variétés adaptées aux milieux et en mettant en place des cultures associées cultivées selon des méthodes biologiques, qui optimisent leurs rendements en reconstituant des agro-écosystèmes. Certains systèmes sont d'ores et déjà plus vertueux que d'autres : c'est le cas des systèmes associant culture et élevage, de l'élevage à l'herbe ou de l'agriculture biologique.

Les politiques devraient annoncer la volonté de progresser vers une autre agronomie dans une démarche pragmatique partant de l'agriculture actuelle pour construire des systèmes durables. Ces transitions devraient être soutenues par la PAC, et en l'attente, par les pouvoirs nationaux, régionaux et départementaux, qui disposent de moyens d'action. L'idéal est de mettre en place un système semblable à celui mis en place par la Suisse dans les années 1990, dans lequel l'agriculture biologique reçoit les aides maximales, où les exploitations en production intégrée (faisant ponctuellement appel à la chimie) reçoivent des aides moindres, et où l'agriculture raisonnée perçoit des aides encore plus faibles alors que l'agriculture conventionnelle n'est pas subventionnée. Ce système incitatif et progressif a amené les agriculteurs à évoluer : la Suisse compte aujourd'hui 10 % d'agriculture biologique et 80 % de production intégrée.

Il est essentiel d'annoncer les objectifs des politiques cohérentes à engager et d'affirmer que le modèle à atteindre est celui de l'agriculture biologique, ce qui ne signifie pas que tous les agriculteurs y parviendront rapidement. Il faut mettre en place des transitions. La substitution des traitements

chimiques par des pratiques isolées, puis le développement de non-labours, de la lutte biologique, etc. sont des étapes vers la production intégrée, puis biologique, car les grandes fermes industrielles ne peuvent être converties « telles quelles » à l'agriculture biologique. Dans les systèmes de permaculture, il est parfois possible de se passer de l'élevage. Mais cette mixité est quasiment indispensable dans les systèmes tempérés, où les écosystèmes ont été presque détruits et où il faut pouvoir apporter du compost. Cela peut passer, au départ, par des échanges de matières entre fermes avant de rediversifier. Cela suppose d'apprendre de nouveaux métiers, car un céréalier n'est pas un éleveur, ce qui n'est pas simple : l'avenir semble plutôt à la construction de systèmes collectifs regroupant des agriculteurs possédant les différents savoir-faire.

La dernière étape, qui est la plus lointaine, est celle du remodelage des paysages agricoles. Les zones de grandes monocultures (céréales, vigne, arboriculture) ne sont pas viables du point de vue écologique et agronomique. Il faudra reconstituer des mosaïques de cultures, ce qui exige du temps, car il n'est pas question d'arracher la vigne ou les arbres. L'Île-de-France est intéressante sur ce point, car elle est spécialisée en grandes cultures annuelles, qui peuvent évoluer assez rapidement, et possède encore une agriculture diversifiée (arboriculture, maraîchage) qui permet de développer d'autres politiques.

Travailler sur la biodiversité agricole ou sur la biodiversité liée aux pratiques agricoles permet enfin de lutter contre la

faim dans le monde et contre le chômage. Les systèmes d'élevage industriel exigent l'importation de soja provenant de monocultures brésiliennes, qui provoquent localement des problèmes alimentaires : 12 millions de Brésiliens (soit 6 % de la population) souffrent de la faim alors que le pays est excédentaire pour les produits agricoles. Ces personnes étaient autrefois salariés agricoles ou petits paysans et ont été écrasées par le système d'exportation de soja, basé sur une hyper-mécanisation, l'usage massif de la chimie et provoquant des dégâts sur la biodiversité. Elles croupissent à présent dans les favelas et meurent de faim. Il faut donc clairement afficher les priorités agricoles et sociales permettant de lutter contre cet état de fait. Protéger la biodiversité en France n'est pas une démarche égoïste : c'est au contraire une démarche solidaire des paysanneries du monde.

Aujourd'hui, les défenseurs de l'agriculture biologique ne sont pas en mesure de faire contrepoids aux lobbies de l'agrochimie. La société civile, qui veut une autre agriculture, doit s'emparer du sujet, en lien avec les agriculteurs, et doit organiser sa prise de parole pour faire entendre son point de vue.

Pour aller plus loin :
www.agirpourenvironnement.org

JACQUES CAPLAT, *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Actes Sud, 2012.

JACQUES CAPLAT, *Cultivons les alternatives aux pesticides*, CEDIS / Le passager clandestin, 2011.



Cultures associées au Nord-Bénin : 13 cultures en association.







Agriculture et environnement forment un couple inséparable, mais pas toujours harmonieux. La question de la biodiversité est au centre de ce couple, à la fois pomme de discorde - l'agriculture, surtout ces dernières décennies, est une forme d'artificialisation des terres, provoquant une réduction exagérée de la diversité biologique - et un horizon de réconciliation - une agriculture résiliente et productive reposera sur les multiples services rendus par la biodiversité.

Comment conduire cette réconciliation, notamment dans une région où l'agriculture est devenue si intensive et spécialisée comme l'Île-de-France ? Comment éclairer les enjeux et les choix par des observatoires, des indicateurs et des recherches scientifiques ?

Mais à l'interface entre agriculture et biodiversité, ce qu'il convient de mesurer n'est pas évident et l'adéquation entre les indicateurs existants et les besoins des décideurs et des acteurs pour une transition écologique de l'agriculture n'est pas aboutie aujourd'hui. Qu'est-ce que mesurer veut dire ? Peut-on mesurer la nature ? Comment éviter d'accumuler des données sans pertinence ni lien avec les politiques publiques ? Comment éviter que l'évaluation environnementale ne soit qu'un vernis d'autosatisfaction ou une couche paperassière de plus pesant sur l'activité agricole, sans l'écologiser véritablement ? Comment veiller à ce que l'entreprise de mesure quantificatrice ne serve pas à retarder tactiquement le temps de l'action publique volontariste ?

Bref, qu'est-il pertinent de mesurer et pour quoi faire ?

Natureparif a été créée à l'initiative de la région Île-de-France avec le soutien de l'État français. De statut associatif, elle regroupe à leurs côtés au sein de collèges distincts les collectivités locales, les associations de protection de l'environnement, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les chambres consulaires et les fédérations, et les entreprises publiques et privées. Agence pour la nature et la biodiversité en Île-de-France, sa mission est de collecter les connaissances existantes, de les mettre en réseau, d'identifier les priorités d'actions régionales. Elle a également vocation à recenser les bonnes pratiques visant à préserver la biodiversité pour qu'elles soient plus largement mises en œuvre.

Natureparif

Agence régionale pour la nature et la biodiversité
84 rue de Grenelle, 75007 Paris, France
+33 (0)1 75 77 79 00
www.natureparif.fr